COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
11 AUG 1964

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 8 Campinas, Jan.º-Dez.º de 1948 N.os 1-12

SUMÁRIO

Pág.

AS FERRAMENTAS E MÁQUINAS AGRÍCOLAS NACIONAIS 1
P. J. Roston

A SALINIDADE DO SOLO EM CANTEIROS DE ESTUFA... 19
C. M. Franco

VARIEDADES DE BATATINHA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) PROCEDENTES DA HOLANDA (Parte I)..... 25
O. J. Boock

VARIEDADES DE BATATINHA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) PROCEDENTES DA HOLANDA (Parte II) 53
O. J. Boock

HIMENOMICETOS BRASILEIROS — IV. *POLYPORACEÆ*.... 75
A. R. Teixeira

ABSORÇÃO DE FÓSFORO E FERRO, DE SOLUÇÕES NUTRITIVAS 81
C. M. Franco e W. E. Loomis

A EXPERIMENTAÇÃO DO SISAL 91
J. C. Medina

ALGUMAS DETERMINAÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS DA FIBRA DE RAMI 109
G. Paiva Castro e F. A. Correia

ADUBAÇÃO PARA VIVEIRO DE FUMO 119
S. Ribeiro dos Santos e C. G. Fraga Jr.

ILUSTRAÇÃO DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS..... 127
A. Pais de Camargo

24 MAY 1950

Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo
Departamento da Produção Vegetal
CAIXA POSTAL, 28 — CAMPINAS
Estado de São Paulo — Brasil

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

DIRETOR GERAL EFETIVO : — Teodureto de Camargo

DIRETOR GERAL SUBSTITUTO : — J. C. Gomes dos Reis

Divisão de Experimentação e Pesquisas

INSTITUTO AGRONÔMICO

DIRETOR : — F. Febeliano da Costa Filho

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA : — C. A. Krug.

Secção de Genética : — C. A. Krug, A. S. Costa, L. A. Nucci, C. S. Novais Antunes, H. Antunes Filho, M. J. Purchio, O. S. Neves, E. B. Germeck, M. P. Penteado.

Secção de Citologia : — A. J. T. Mendes, C. H. T. Mendes, Dixier M. Medina.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas : — A. Carvalho.

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA : — S. Moreira.

Secção de Citricultura e Plantas Tropicais : — S. Moreira, J. Ferreira da Cunha, O. Galli, F. Girão Carvalho, J. Soubihe Sobrinho.

Secção de Olericultura e Floricultura : — O. de Toledo Prado, H. P. Krug, L. de Sousa Camargo, S. Alves.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado : — J. R. A. Santos Neto, O. Rigitano, O. Zardeto de Toledo, P. V. C. Bittencourt.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TÉXTEIS : — I. Ramos.

Secção de Algodão : — I. Ramos, V. Schmidt, H. de Castro Aguiar, E. S. Martinelli, P. A. Cavaleri.

Secção de Plantas Fibrosas Diversas : — J. C. Medina, F. A. Correia, G. de Paiva Castro.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS : — E. P. Guião.

BRAGANTIA

Redação Técnica : A. Carvalho e A. Pais de Camargo.
Redação : B. Cavalcante Pinto e C. Alves Mourão.

Os manuscritos são apreciados por técnicos dêste Instituto, especializados no assunto. Os resumos em inglês foram revistos por gentileza do Dr. T. G. Grant.

Assinatura anual, Cr$ 50,00. — Para agrônomos, 50% de abatimento.

Tôda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA — Caixa postal 28 CAMPINAS — Est. de São Paulo — BRASIL.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 8 Campinas, Jan.°-Dez.° de 1948 N.os 1-12

AS FERRAMENTAS E MÁQUINAS AGRÍCOLAS NACIONAIS (1)

CONSTITUIÇÃO QUÍMICA DOS MATERIAIS EMPREGADOS NA SUA FABRICAÇÃO E ANÁLISE DE SUAS PROPRIEDADES MECÂNICAS

Parte I — AS ENXADAS CALÇADAS

P. J. Roston (2)

Engenheiro agrônomo, Secção de Mecânica da Agricultura, Departamento de Engenharia e Mecânica da Agricultura, Campinas

1—INTRODUÇÃO

Em 1946 a Secção de Mecânica Agrícola, do Instituto Agronômico, em Campinas, iniciou um estudo da constituição química dos materiais empregados na fabricação das ferramentas e máquinas agrícolas no Estado de São Paulo, e bem assim uma análise de suas propriedades mecânicas, quer devidas à própria natureza do material, quer provenientes de tratamento térmico.

Resolveu-se iniciar os trabalhos com o estudo das enxadas, foices, machados, picaretas, chibancas, pás e enxadões e, sempre que possível, fazer um paralelo com similares estrangeiros de boa reputação.

Simultâneamente, procurou-se determinar entre os exemplares examinados quais os que se colocavam dentro das especificações estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, como, por exemplo, no que concerne à dureza.

Nesta primeira parte apresentaremos apenas os resultados obtidos com o estudo das enxadas calçadas.

Entretanto, é de nosso plano efetuar também ensaios comparativos de desgaste e martelamento de gume, o que pretendemos iniciar tão logo tenhamos concluído os aparelhamentos necessários a êsses estudos.

Os resultados das análises levadas a efeito em ferramentas irmãs, com idade diferindo apenas de um ano, nos levam a afirmar que há uma sensível inconstância na fabricação de tais ferramentas, às vêzes quanto à matéria prima empregada, outras vêzes quanto ao tratamento térmico, ou, em ambos, simultâneamente. A carência de matéria prima adequada e, na

(1) Trabalho recebido para a publicação em janeiro de 1948.
(2) O autor agradece a colaboração do eng. agr. André Tosello, pelas sugestões apresentadas.

maioria dos casos, a falta de um laboratório de análise na fábrica, são fatôres que influem muito na falta de constância das qualidades do produto. Embora sabendo ser o aço, com tais e tais percentagens de carbono, fósforo, manganês etc., a melhor matéria prima para se fabricar determinada ferramenta, nem sempre pode o fabricante encontrá-lo no comércio, razão por que se vê forçado, se não totalmente, pelo menos em parte, a substituí-lo por outro aço qualquer. Assim, pode-se admitir que não se conte sempre com a matéria prima ideal ; entretanto o que se não justifica é a ausência, na fábrica, de um laboratório de análise, que permita ao fabricante selecionar os tipos de aço de procedências várias.

O tratamento térmico das ferramentas de tais fábricas, por conseguinte, não obedece a critério técnico algum. De fato, o operário, rotineiro por natureza, fará igual tratamento térmico em tôdas as ferramentas de um mesmo tipo, de acôrdo com o costume que herdou ou instruções que recebeu. E se ferramentas com material diferente receberem igual tratamento térmico, é forçoso admitir que resultem com propriedades mecânicas diferentes. Daí a inconstância dos caracteres que tivemos oportunidade de observar neste trabalho. Está claro que, às vêzes, um descuido do operário, no tratamento térmico, dê origem a uma ferramenta defeituosa, como, por exemplo, a variação da largura das faixas endurecidas pelo tratamento térmico. Neste caso faz-se mister uma fiscalização mais ou menos rigorosa, a fim de impedir o lançamento, no mercado, de uma ferramenta que muito se afaste do padrão normal em suas caraterísticas. Por exemplo, uma máquina de dureza, como a que possui a Cia. Mecânica e Importadora de São Paulo, em Jundiaí, permite rejeitar os exemplares cuja dureza se colocou fora dos limites preestabelecidos. É um exemplo que deveria ser imitado pelas demais fábricas.

2—MATERIAL UTILIZADO NA FABRICAÇÃO DAS ENXADAS

Em sua quase maioria as fábricas de ferramentas agrícolas do Estado de São Paulo se utilizam em grande escala dos trilhos e das bandagens das rodas de vagões como matéria prima para fabricação das enxadas. Os trilhos têm a sua constituição química aliada ao seu pêso por unidade de comprimento. Assim é que a especificação americana A-1-39 da A.S.T.M. (1) traz, para os trilhos, a seguinte tabela (quadro 1).

QUADRO 1.—Tabela A 1 — 39 da American Society for Testing Materials para trilhos

Teores de	Pêso em libras por jarda				
	50-69	70-84	85-100	101-120	121-140
	%	%	%	%	%
Carbono	0,50—0,63	0,53—0,70	0,64—0,77	0,67—0,80	0,69—0,82
Manganês.....	0,60—0,90	0,60—0,90	0,60—0,90	0,70—1,00	0,70—1,00
Fósforo (máximo)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

(1) American Society for Testing Materials

Veja-se nesse quadro, por exemplo, o caso do carbono : a variação dêsse elemento vai de 0,50 a 0,82%. Se não houver, por parte dessas fábricas, uma separação racional dos diversos tipos de trilhos, dêles resultarão ferramentas com propriedades mecânicas diferentes, uma vez que tôdas irão sofrer igual tratamento na fabricação.

As bandagens de rodas de vagões apresentam-se, também, com composição química variável, de acôrdo com a sua procedência. Assim, a especificação americana A-186-39 da A.S.T.M. (1) dá, para as rodas de aço forjado, a seguinte composição :

Carbono	de 0,65 a 0,85 %
Manganês	„ 0,60 a 0,85 %
Fósforo (máximo)	„ 0,05 %
Enxofre (máximo)	„ 0,05 %

Como no caso dos trilhos, as bandagens são variáveis, no seu conteúdo de carbono e manganês, o que também irá prejudicar a constância dos caracteres das enxadas com elas fabricadas.

3—DIFERENTES TIPOS DE ENXADAS NACIONAIS

As enxadas de fabricação nacional podem ser encontradas no comércio sob duas modalidades : enxada inteiriça e enxada calçada.

A enxada inteiriça resulta de uma série de operações de feitura do ôlho e martelamento, até adquirir a forma que lhe é peculiar.

Quando tal enxada se destina a terrenos não muito compactos ou a terrenos pouco pedregosos, o problema do tratamento térmico não assume importância vital. Porém, se o terreno fôr compacto ou então pedregoso, torna-se necessário endurecer a parte ativa da peça, pois, do contrário, ou o atrito a desgastaria em pouco tempo ou as sucessivas pancadas vergar-lhe-iam o gume e, de qualquer maneira, a enxada não recomendaria o fabricante. O endurecimento, pela têmpera, da parte ativa de tal enxada, entretanto, não resolveria satisfatòriamente a questão, porquanto, se de um lado ela seria mais resistente ao atrito, de outro lado essa região se transformaria num ponto frágil da peça, em relação ao choque.

Para sanar êsse inconveniente ideou-se um tipo de enxada que reunisse as duas boas qualidades, isto é, que fôsse resistente ao choque e ao desgaste pelo atrito. Tal tipo, comumente conhecido por enxada calçada, difere da enxada inteiriça porque a sua lâmina (corpo) é constituída, na realidade, de duas partes convenientemente caldeadas.

A face externa é de aço doce, isto é, com baixo teor de carbono, muito menos afetada pelo tratamento térmico do que o aço que constitui a face interna (calço).

Pelo tratamento térmico de uma faixa ou de tôda a peça, a face externa, pouco afetada, protege a peça contra uma possível fratura por choque, enquanto a outra face, a interna, endurecida pelo resfriamento brusco, atua como um escudo contra o desgaste pelo atrito.

Tanto nas enxadas calçadas nacionais como nas estrangeiras, a peça não sofre tratamento térmico total, e sim apenas numa faixa próxima ao gume.

Foi com êsse tipo de enxada que efetuamos as análises mencionadas neste trabalho. Para fins comparativos utilizamos, como tipo padrão, a enxada "Duas Caras", de procedência inglêsa.

4—COMPARAÇÕES ENTRE ENXADAS CALÇADAS NACIONAIS E ENXADA INGLÊSA "DUAS CARAS"

Comparemos os resultados das análises entre duas enxadas calçadas nacionais ("Dragão" e "Zap"), que designaremos respectivamente por **A** e **B**, e uma enxada de procedência inglêsa ("Duas Caras") que chamaremos de **C**.

4.1—ACABAMENTO

As três enxadas se apresentaram com bom acabamento.

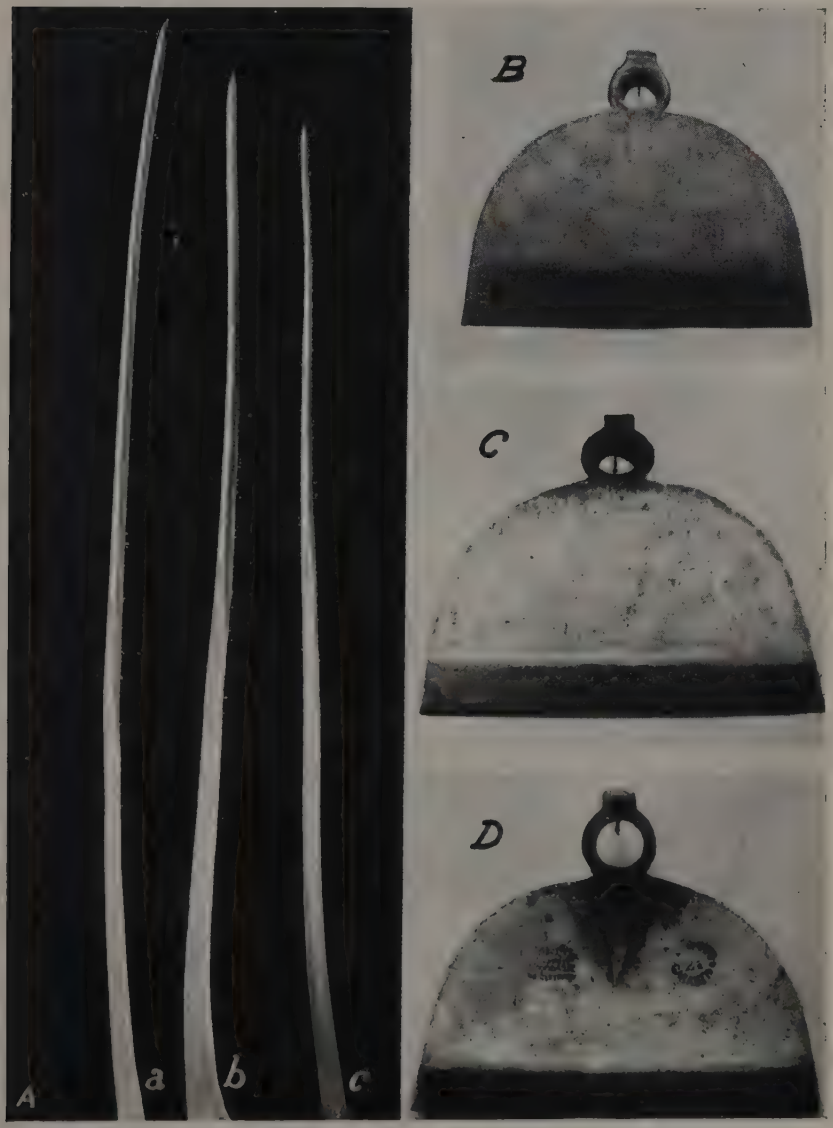
4.2—CALDEAMENTO DAS PARTES

Notamos que o caldeamento das duas placas, que constituem a enxada calçada, é mais perfeito nas enxadas **A** e **B** do que no exemplar **C**. Parece-nos que a explicação dêsse fato reside na diferença do teor de carbono entre os aços do calço e do corpo da peça, diferença essa que é bem maior no exemplar inglês do que nas enxadas **A** e **B**. Explicando melhor: se duas placas de aço devem ser caldeadas, tal operação naturalmente é tanto menos perfeita quanto maior fôr a diferença entre os teores de carbono dessas placas, pois, quando a temperatura é ótima para uma das placas, não o será para a outra.

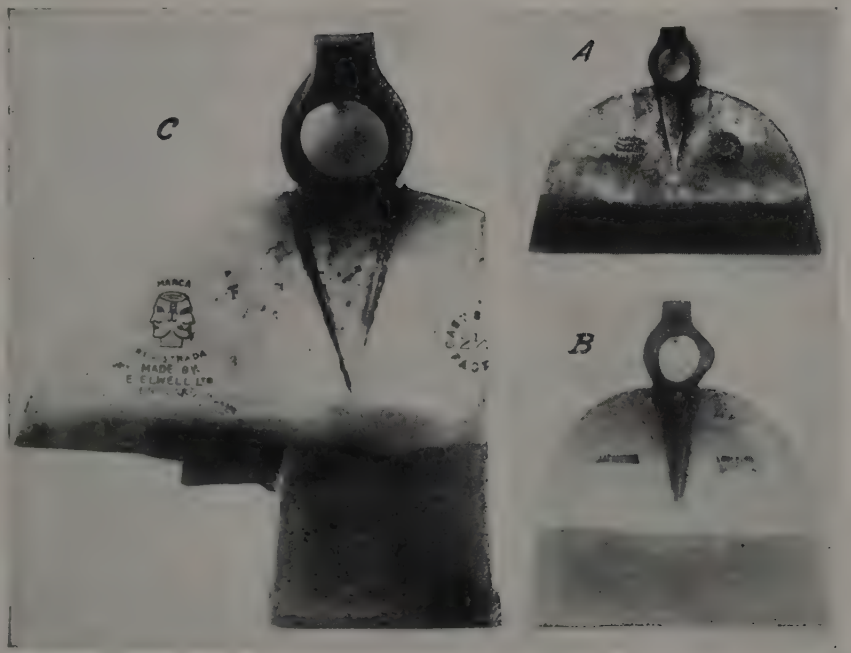
4.3—ALTURA E ESPESSURA DO CALÇO

A altura do calço é de grande importância, pois uma enxada que se apresentasse com calço de pequena altura teria a tendência de se encurvar justamente ao nível do mesmo (6). A estampa 1 (*A* - *a*, *b* e *c*) mostra o calço das enxadas **A**, **B** e **C**, num corte normal ao gume. Na enxada **A** a altura do calço foi da ordem de 125 mm, enquanto que nas enxadas **B** e **C** as respectivas alturas mostraram ser da ordem de 107 e 89 mm.

De tão grande importância quanto a altura é a espessura do calço, ou, melhor, a espessura e a sua uniformidade. Na enxada **C** a espessura do calço é quase uniforme, da ordem de 0,5 mm (est. 1-*A*, *c*), faixa escura, iniciada no gume. Muito uniforme também se apresentou, em espessura, o calço da enxada **A**, que verificamos ser da ordem de 1 mm. Já na enxada **B** o calço se mostrou variável em espessura, pois, começando com 0,9 mm próximo ao gume, chega a atingir quase 2 mm pouco antes de se findar.



A — Secção normal ao gume, em enxadas calçadas, mostrando a espessura e altura do calço; a — enxada. **A**, Dragão; *b* — enxada **B**, Zap; c — enxada **C**, Duas Caras. Foto tirado no I. P. T. *B* — Enxada **A**, face externa, vendo-se a faixa escura, correspondente à região endurecida, obtida com o reativo de iodo. *C* — Idem para a enxada **D**, Dragão, face externa. *D* — Idem, para a mesma enxada, face interna



Face interna de enxadas calçadas, mostrando a faixa escura obtida com o reativo de iodo e que corresponde à região endurecida pelo tratamento térmico. *A*, enxada **A**, Dragão; *B*, enxada **B**, Zap; *C*, enxada **C**, Duas Caras.

4.4—LARGURA DA FAIXA ENDURECIDA

O reativo de iodo acusou, na face interna das três enxadas **A, B** e **C,** a existência de uma faixa endurecida por tratamento térmico (est. 2 - *A, B, C*).

Na enxada **A** tal faixa se apresentou com 45 mm de largura, ao passo que nas enxadas **B** e **C** a largura das faixas se mostrou, respectivamente, da ordem de 60 e 65 mm.

4.5—ANÁLISE QUÍMICA

Na análise química dos materiais com que se fabricaram as três enxadas, obtivemos dados que merecem um atento confronto.

4. 5. 1—ANÁLISE DO CARBONO. INTERPRETAÇÃO E INFLUÊNCIA DO TEOR DÊSSE ELEMENTO NOS EFEITOS DO TRATAMENTO TÉRMICO

Para a análise do carbono retiramos limalhas tanto do calço como do corpo das três enxadas e, para cada enxada, efetuamos três determinações da percentagem de carbono, tanto do calço como do corpo, pelo processo volumétrico, nos laboratórios da Secção de Agrogeologia do Instituto Agronômico de Campinas (**6**).

O quadro 2 resume os resultados médios encontrados.

QUADRO 2. Teor de carbono no calço e no corpo das três enxadas estudadas. Médias de três determinações

Enxada	Procedência	Teor médio de carbono	
		calço	corpo
		%	%
A — Dragão	nacional	0,520	0,340
B — Zap	nacional	0,505	0,166
C — Duas Caras	inglêsa	0,832	0,214

Note-se a grande diferença entre as enxadas **A** e **C** no tocante ao teor de carbono no corpo e no calço. Já a enxada **B** se apresentou com maior contraste em teor daquele elemento químico nas duas partes constituintes da peça. O reativo de iodo de fato mostrou que enquanto nas enxadas **B** e **C** o tratamento térmico apenas afetou a face interna (calço), na enxada **A** os efeitos daquele tratamento atingiram tanto a face interna como a externa, dado o teor relativamente alto de carbono na face externa. As fotografias da estampa 2 - *A, B, C*, mostram as faixas tèrmicamente tratadas, na face interna das enxadas **A** – Dragão ; **B** — Zap e **C** — Duas

Caras, respectivamente, enquanto a estampa 1 - *B* mostra que a face externa da enxada **A** também foi afetada pelo tratamento. Por êsse motivo a enxada **A** deverá oferecer menos segurança ao choque do que as enxadas **B** e **C.**

Quem já observou numa fábrica de S. Paulo o tratamento térmico das enxadas, naturalmente notou que o operário encarregado dessa operação age de modo rotineiro : aquece a peça até que ela adquira uma "côr" caraterística e a seguir mergulha em óleo a faixa próxima ao gume. Logo após põe essa faixa em contacto com terra. O calor do restante da peça se transmite em parte para aquela faixa e assim o material se resfria lentamente.

A operação de resfriamento brusco da faixa próxima ao gume tomou o nome de têmpera e com ela se visa endurecer a parte ativa da peça. A operação seguinte, que atrás citamos, é o "revenido", com o qual se visa restituir à região temperada algumas das boas qualidades que o aço perdeu pelo resfriamento brusco, sem afetar, sensìvelmente, aquelas boas qualidades que resultaram dêsse mesmo resfriamento (4). A dureza de uma pequena peça de aço temperado depende de três fatôres, isto é, da percentagem de carbono do aço, da natureza do banho refrigerante e da temperatura de aquecimento. Se admitirmos que a rotina do operário conserva pràticamente constantes os dois últimos fatôres citados, isso significa que a dureza da enxada, na parte tèrmicamente tratada, ficará na dependência da percentagem de carbono do material. Equivale a dizer que, se uma fábrica não se utilizar sempre do aço com a mesma percentagem de carbono no fabrico de suas ferramentas, é claro que não haverá constância na dureza dessas peças, uma vez que o tratamento térmico não se altera.

4.5.2 - ANÁLISE DO FÓSFORO E CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DÊSSE ELEMENTO NOS AÇOS

Não é só com um ótimo teor de carbono equilibrado com tratamento térmico conveniente que se pode obter um material ótimo para um dado fim. Assim, por exemplo, um teor relativamente excessivo de fósforo pode, como no caso das enxadas, conferir maus predicados ao aço, embora o contrôle percentual de carbono e a técnica de tratamento térmico tenham sido levados a bom têrmo.

O fósforo, conforme o caso, quando em teor excessivo, determina tanto no ferro, como no aço, uma fragilidade "a frio", e essa nocividade fica duplamente ativada quando o aço contém um teor mais ou menos apreciável de carbono (3).

Se de um lado, com o caldeamento de uma lâmina de aço macio com outra mais dura, se visa um equilíbrio entre a grande resistência ao choque e ao atrito, de outro lado, uma percentagem inadequada de fósforo faz romper êsse equilíbrio, tornando a peça suscetível de fratura por efeito de um eventual choque contra um corpo duro que exista no terreno. Dosamos a quantidade de fósforo nas três enxadas **A, B** e **C,** e os resultados estão expressos no quadro 3.

Quadro 3.—Teor de fósforo nas três enxadas estudadas. Análises efetuadas nos laboratórios da Secção de Agrogeologia do Instituto Agronômico

Face	Teor de fósforo		
	Enxada A	Enxada B	Enxada C
	%	%	%
Interna	0,067	0,023	0,019
Externa	0,051	0,057	0,043

Note-se o alto teor de fósforo na face interna da enxada **A**, de fabricação nacional, mais alto do que na face externa. Já a enxada **B** se aproximou mais da enxada estrangeira **C**.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo deu o seguinte resultado de análise, para outros três exemplares das mesmas marcas e fabricados na mesma época que os primeiros (quadro 4):

Quadro 4.—Teor de fósforo em enxadas das marcas estudadas, segundo análises do Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Face	Teor de fósforo		
	Enxada A'	Enxada B'	Enxada C'
	%	%	%
Interna	0,058	0,022	0,017
Externa	0,060	0,058	0,052

Confirmaram-se, pràticamente, as análises anteriores, pois na enxada **A'** o excesso de fósforo continuou, embora diminuísse um pouco na face interna.

Na enxada estrangeira **C'** o contraste permaneceu.

4.5.3 — ANÁLISE DO MANGANÊS E INFLUÊNCIA DÊSSE ELEMENTO NAS PROPRIEDADES DOS AÇOS

Desde longa data os metalurgistas sabem qual a influência do manganês nas propriedades do aço. Mormente em se tratando de aço com teor elevado de enxofre, os efeitos se refletem mais na diminuição da nocividade

dêste último (3, 5). De fato, o manganês, combinando-se com o enxofre, daria formação ao sulfêto de manganês, muito menos nocivo do que sulfêto de ferro, forma sob a qual o enxofre costuma encontrar-se nos aços. Mas também é de mister não se utilizar de aço excessivamente manganesado no fabrico das enxadas, pois que então haveria probabilidade de formação de trincas na peça, por ocasião da têmpera.

A prática tem demonstrado que aços com teor de manganês próximo de 1% são muito suscetíveis de se trincarem pela têmpera.

Outra ação benéfica que a presença do manganês traz ao aço é o aumento da tenacidade e da resistência ao choque. Várias amostras das três enxadas **A, B** e **C** foram submetidas à análise de manganês, e assim obtivemos os seguintes teores médios (quadro 5).

QUADRO 5. — Teor médio de manganês nas enxadas **A** — Dragão, **B** — Zap e **C** — Duas caras, determinado nos laboratórios da Secção de Agrogeologia do I. Agronômico

Face	Teor de manganês		
	Enxada **A**	Enxada **B**	Enxada **C**
	%	%	%
Interna	0,69	0,77	0,36
Externa	0,74	0,66	0,61

Note-se na enxada **C**, estrangeira, que a variação do teor de manganês nas faces interna e externa está no sentido inverso da variação de carbono nessas faces.

Em outras palavras, o teor de manganês na face externa é bem maior do que na face interna, porque, nesta última, sendo elevado o teor de carbono, haveria perigo de trincas por ocasião da têmpera. Não se nota essa precaução nas enxadas nacionais **A** e **B**.

4.5.4 ANÁLISE DO ENXOFRE, CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DÊSSE ELEMENTO NOS AÇOS E COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

Não só o fósforo em excesso depõe contra a qualidade da ferramenta. O enxofre também traz graves consequências ao aço ou ao ferro, não tanto a frio, porém a quente, durante os trabalhos de caldeamento e martelamento exigidos na feitura da peça, diminuindo a resistência do material.

O que acontece é que o enxofre se combina com o elemento ferro, dando formação ao sulfêto de ferro, de ponto de fusão relativamente baixo, fato êsse que manifesta a sua nocividade quando a peça está sendo trabalhada a quente. De fato, o sulfêto de ferro se funde à temperatura em que se

forja o aço e durante o martelamento da peça pode acarretar a ruptura do material, tornando a peça defeituosa. A presença do manganês no aço atenua em parte a nocividade do enxofre, porquanto, sendo grande a sua afinidade pelo manganês, se forma sulfêto de manganês, de ponto de fusão mais alto, próximo ao do aço (3).

No quadro 6 damos os resultados das análises de enxofre, nas três enxadas **A, B e C.**

QUADRO 6.—Teor de enxofre determinado pelo autor, nos laboratórios do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo

Face	Teor de enxofre:		
	Enxada A	Enxada B	Enxada C
	%	%	%
Interna (calço)	0,042	0,036	0,036
Externa (corpo)	0,082	0,052	0,046

Da análise dos resultados expressos no quadro 6 concluímos:

a) A enxada **B** aproximou-se mais da enxada inglêsa do que a enxada **A.**

b) Nas três enxadas o teor de enxofre foi menor no calço do que no restante da peça.

c) O corpo da enxada **A** se apresentou com teor muito alto de enxofre. É bom frisar aqui que o aço com percentagem de enxofre próxima de 0,1% é de emprêgo muito limitado.

4.6—ENSAIOS DE DUREZA

Para os ensaios dessa natureza dividimos cada uma das três enxadas **A, B** e **C** em três regiões, a que chamamos de região I, região II e região III. Em cada uma dessas regiões efetuamos quatro determinações de dureza, tanto na face interna como na face externa, com auxílio da máquina Rockwell. Os números Rockwell de dureza que encontramos tiveram sua correspondência com a escala Brinell, por meio da tabela de conversão. Na região I as determinações de dureza se efetuaram a 20 mm do gume, enquanto nas regiões II e III tais determinações tiveram lugar, respectivamente, a 50 e 90 mm do gume. No quadro 7 apresentamos os resultados que encontramos. Conforme tais resultados, podemos concluir:

a) Embora a constituição química dos aços dos calços das três enxadas seja diferente, a dureza nas faces calçadas, a 20 mm do gume, não apresentou diferença sensível. Tal fato se explica: a enxada inglêsa **C** (cuja

percentagem de carbono no calço é mais elevada que em **A** e **B**) sofreu um "revenido" mais acentuado ou foi temperada em temperatura mais alta do que as enxadas **A** e **B.**

b) Enquanto nas enxadas **B** e **C** a face externa se mostrou relativamente mole, na enxada **A** a dureza da face externa se apresentou um tanto elevada, do que se conclui que a enxada **A** tende a oferecer menor segurança ao choque do que as enxadas **B** e **C.**

c) As durezas encontradas a 50 mm do gume, na face interna, permitiram confirmar o diagnóstico obtido com o reativo de iodo, isto é, que a faixa tèrmicamente tratada na enxada **A** é mais estreita do que nas enxadas **B** e **C.**

d) As três enxadas se colocaram dentro dos limites de dureza estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas. Essa entidade especifica, para as enxadas calçadas, dureza compreendida entre 45 e 55 Rock. C, determinada na face interna, a 20 mm do gume (2).

QUADRO 7.—Determinações de dureza, em três regiões, e em ambas as faces, das enxadas estudadas, com a máquina Rockwell e seus correspondentes na escala Brinell

Enxada	Face	Determinações	Região I (a 20 mm do gume)		Região II (a 50 mm do gume)		Região III (a 90 mm do gume)	
			Escala Rockwell	Escala Brinell	Escala Rockwell	Escala Brinell	Escala Rockwell	Escala Brinell
		1.ª	49 R.C(1)	472	92 R.B(2)	195	99 R.B	234
		2.ª	50 R.C	484	99 R.B	234	100 R.B	240
	Interna	3.ª	50 R.C	484	95 R.B	210	97 R.B	222
		4.ª	51 R.C	496	95 R.B	210	93 R.B	200
A		Média	50 R.C	484	95 R.B	210	97 R.B	222
Dragão		1.ª	34 R.C	313	84 R.B	162	85 R.B	165
		2.ª	32 R.C	297	87 R.B	172	84,5 R.B	163,5
	Externa	3.ª	30 R.C	283	84 R.B	162	86 R.B	169
		4.ª	31,5 R.C	293,5	86 R.B	169	84 R.B	162
		Média	32 R.C	297	85 R.B	165	85 R.B	165
		1.ª	43 R.C	404	43 R.C	404	98 R.B	228
		2.ª	44 R.C	415	35 R.C	332	100 R.B	240
	Interna	3.ª	41 R.C	382	32 R.C	297	98 R.B	228
		4.ª	41 R.C	382	31 R.C	290	100 R.B	240
B		Média	42,5 R.C	397,5	36 R.C	332	99 R.B	234
Zap		1.ª	96 R.B	216	92 R.B	195	92 R.B	195
		2.ª	94 R.B	205	92 R.B	195	89 R.B	180
	Externa	3.ª	93 R.B	200	90 R.B	185	95 R.B	210
		4.ª	94 R.B	205	89 R.B	180	96 R.B	216
		Média	94 R.B	205	91 R.B	190	93 R.B	200
		1.ª	46 R.C	437	54 R.C	534	84,5 R.B	163,5
		2.ª	48 R.C	460	52 R.C	509	84,5 R.B	163,5
	Interna	3.ª	52 R.C	509	51 R.C	496	86 R.B	169
		4.ª	52 R.C	509	51 R.C	496	85 R.B	165
C		Média	49 R.C	472	52 R.C	509	85 R.B	165
Duas Caras		1.ª	98 R.B	228	96 R.B	216	84,5 R.B	163,5
		2.ª	97,5 R.B	225	97,5 R.B	225	84 R.B	162
	Externa	3.ª	97 R.B	222	98,5 R.B	231	88 R.B	176
		4.ª	98,5 R.B	231	98 R.B	228	85 R.B	165
		Média	98 R.B	228	97,5 R.B	225	85 R.B	165

(1) Rockwell C. (2) Rockwell B.

5—ESTUDOS COMPARATIVOS ENTRE OUTROS EXEMPLARES DE ENXADAS CALÇADAS "DRAGÃO", "ZAP" E "DUAS CARAS", 2 1/2 £, REALIZADOS EM 1947

Em meados de 1947 o Ministério da Agricultura solicitou da Secção de Mecânica da Agricultura uma análise de exemplares de enxada calçada da Fábrica N. S. Aparecida ("Zap"). Entre êsses exemplares encontramos um de 2 1/2 £, irmão, portanto, daquele que examinamos em 1946 (enxada **B**). Nessa mesma época adquirimos, no comércio, um outro exemplar de enxada calçada "Dragão" e um de enxada "Duas Caras", todos de 2 1/2 £.

5.1—ANÁLISE QUÍMICA

Para fins comparativos e complementares apresentamos, no quadro 8, o resultado da análise química nos três exemplares. Chamaremos de **D**, **E** e **F** os novos exemplares, respectivamente, das enxadas calçadas "Dragão", "Zap" e "Duas Caras".

QUADRO 8. -Análise química nos exemplares **D**, **E** e **F**, respectivamente das marcas "Dragão", "Zap" e "Duas Caras", 1947

Enxada	Carbono		Manganês		Fósforo	
	calço	corpo	calço	corpo	calço	corpo
	%	%	%	%	%	%
D — Dragão	0,56	0,36	0,83	0,70	0,038	0,045
E — Zap	0,63	0,18	0,92	0,46	0,043	0,056
F — Duas Caras	0,79	0,26	0,40	0,68	0,021	0,032

Analisando os resultados expressos no quadro 8, concluímos :

a) O exemplar inglês **F** ainda se apresentou com maior diferença de percentagem de carbono nos aços do calço e corpo, do que nas enxadas nacionais **D** e **E**.

b) O exemplar **D**, do mesmo tipo do exemplar **A**, ainda se apresentou com teor de carbono relativamente elevado no aço que constitui o corpo ; de fato, o reativo de iodo acusou que a face externa dêsse exemplar também adquiriu têmpera (est. 1-*C*).

c) Observamos já, por ocasião da análise química do exemplar **C**, a precaução dos fabricantes inglêses em usar, para o calço, aço com teor de manganês bem menos elevado do que no aço do corpo. Observamos também que essa precaução não se verificou nos exemplares nacionais **A** e **B**. Também agora, na análise dos exemplares **D**, **E** e **F**, notamos que

o aço do calço nas enxadas nacionais **D** e **E** apresenta, em sua composição química, maior percentagem de manganês do que no aço do corpo, ao contrário do que se verifica no exemplar inglês **F.**

d) Quanto ao fósforo, também o teor dêsse elemento, principalmente no calço, mostrou-se um tanto elevado nas enxadas nacionais, atingindo percentagens próximas do dôbro da encontrada no exemplar estrangeiro **F.**

5.3—ENSAIOS DE DUREZA

No quadro 9 apresentamos os resultados médios de dureza que encontramos nos exemplares **D, E** e **F.**

QUADRO 9.—Ensaios de dureza nos exemplares **D, E** e **F.** 1947

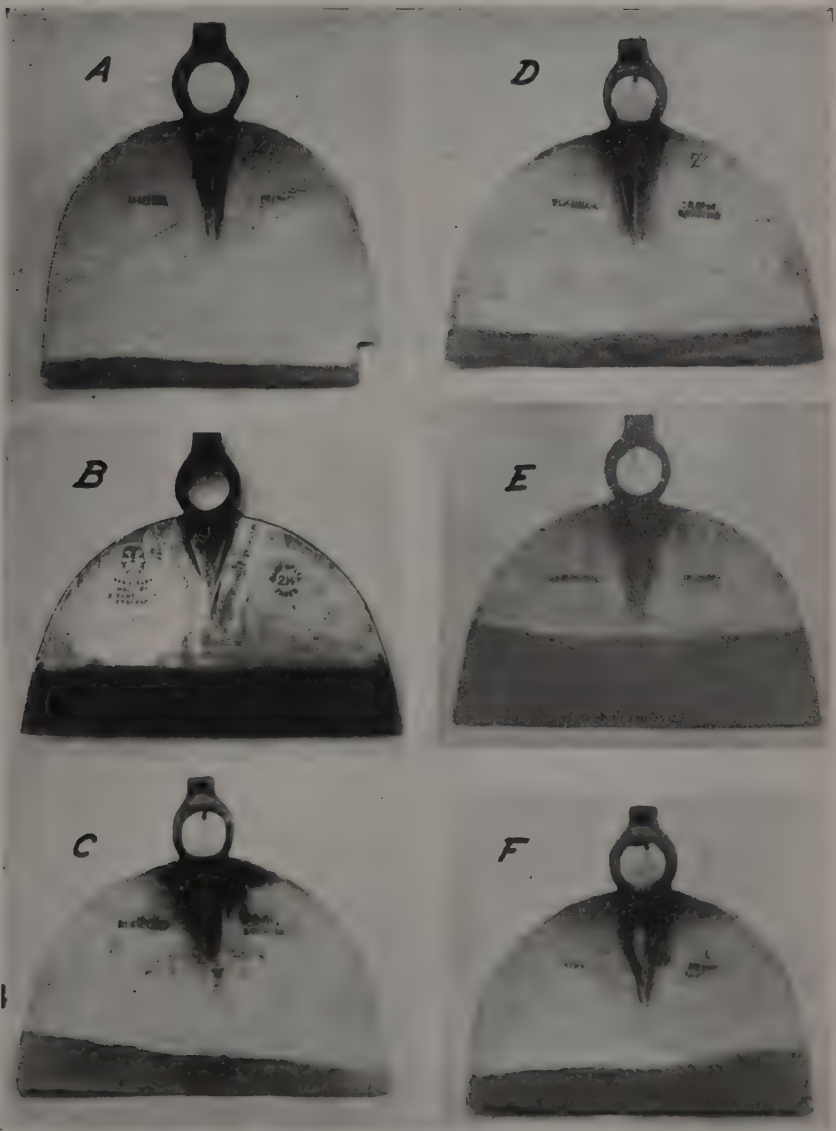
Enxada	Distância do gume	Dureza	
		Face interna (calço)	Face externa (corpo)
	mm		
	10	54 R. C	31 R. C
	20	54 R. C	30 R. C
D — Dragão	30	53 R. C	28 R. C
	50	30 R. C	20 R. C
	70	21 R. C	81 R. B
	10	59 R. C	87 R. B
	20	24 R. C	87 R. B
E — Zap	30	26 R. C	85 R. B
	50	26 R. C	86 R. B
	70	26 R. C	85 R. B
	10	49 R. C	88 R. B
	20	50 R. C	88 R. B
F — Duas Caras	30	49 R. C	88 R. B
	50	49 R. C	84 R. B
	70	26 R. C	84 R. B

Do exame dêsses números, concluímos:

a) As enxadas **D** e **F** apresentaram-se, na face interna, com dureza compreendida entre os limites impostos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, o mesmo não acontecendo com a enxada **E.**

b) Na enxada **E** a faixa endurecida, além de se apresentar muito estreita, mostrou-se excessivamente dura e, portanto, mais suscetível de fratura por choque do que as enxadas **D** e **F.**

c) Das três enxadas, o exemplar **F** se apresentou com a mais larga faixa endurecida. O reativo de iodo confirmou essa afirmativa. A est.



Face interna das enxadas calçadas **E** a **J**. A faixa escura em tôdas elas foi obtida pelo reativo de iodo e corresponde à região endurecida pelo tratamento térmico. *A*, enxada **E**, Zap; notar a pequena largura da faixa; *B*, enxada **F**, Duas Caras; *C*, enxada **G**, Zap; notar a irregularidade da faixa endurecida; *D*, enxada **H**, Zap; *E*, enxada **I**, Zap; *F*, enxada **J**, Zap; note-se a irregularidade da faixa.

1 - *D* mostra a faixa endurecida na enxada **D** (com 43 mm de largura), enquanto as figuras da est. 3 - *A* e *B* mostram as regiões endurecidas, respectivamente, nas enxadas **E** (17 mm de largura) e **F** (52 mm de largura).

d) Na enxada **D** a dureza, na face externa, também se colocou em situação de inferioridade em relação às enxadas **E** e **F**, de modo idêntico ao que aconteceu com o exemplar **A** em relação aos exemplares **B** e **C**.

A est. 1 - *C* mostra que o tratamento térmico também afetou a face externa de **D**.

5.3—ALTURA E ESPESSURA DO CALÇO

Na enxada **D** a espessura do calço variou de 0,6 a 0,8 mm, enquanto a altura atingiu 95 mm. A enxada **E** apresentou calço com espessura de 0,5 a 1,1 mm e com altura de 92 mm, enquanto na enxada **F**, inglêsa, a espessura foi uniforme, da ordem de 0,6 mm, e a altura da ordem de 91 mm.

6—COMPARAÇÃO ENTRE AS ANÁLISES FEITAS EM 1946 E 1947

Achamos interessante resumir, no quadro 10, os resultados das análises em exemplares das enxadas "Dragão" (**A** e **D**), "Zap" (**B** e **E**) e "Duas Caras" (**C** e **F**) de $2^1/_2$ £, efetuadas em 1946 e 1947.

Quadro 10.—Resumo das análises realizadas em 1946 e 1947 para as faces interna (calço) e externa (corpo)

Enxada	Elementos				Dureza média a 20 mm do gume	Espessura do calço	Altura do calço	Largura da faixa endurecida
	C	Mn	P	S				
	%	%	%	%		*mm*	*mm*	*mm*
Face interna (calço)								
A (1946)	0,340	0,690	0,067	0,042	50,0 R. C	1,0–1,5	125	45
D (1947)	0,560	0,830	0,038	0,051	54,0 R. C	0,6–0,8	95	43
B (1946)	0,505	0,770	0,023	0,036	42,5 R. C	0,9–2,5	107	60
E (1947)	0,630	0,920	0,043	0,038	24,0 R. C	0,5–1,1	92	17
C (1946)	0,832	0,360	0,019	0,036	49,0 R. C	0,5 0,6	89	65
F (1947)	0,790	0,400	0,021	0,040	50,0 R. C	0,6–0,8	91	52
Face externa (corpo)								
A (1946)	0,310	0,740	0,051	0,082	32,0 R. C	. . . .	.	.
D (1947)	0,360	0,700	0,058	0,061	30,0 R. C	.	. .	. .
B (1946)	0,166	0,660	0,057	0,052	95,0 R. B	. .		.
E (1947)	0,180	0,460	0,050	0,050	87,0 R. B	.	.	. .
C (1946)	0,214	0,610	0,043	0,046	98,0 R. B	. .		.
F (1947)	0,260	0,680	0,041	0,044	88,0 R. B	. . . . .	. . .	

7—OUTRAS ANÁLISES EM EXEMPLARES DE ENXADA CALÇADA "ZAP" DE 2½ £. COMPARAÇÕES COM OS EXEMPLARES B e E.

Ainda para fins comparativos achamos interessante examinar os resultados obtidos em análises de mais duas enxadas calçadas marca "Zap", de 2½ £ de pêso, também fabricadas em 1947 e enviadas à Secção de Mecânica da Agricultura, pelo Banco do Estado de S. Paulo S.A, para análises. Chamaremos de **G** e **H** êsses novos exemplares e confrontaremos êsses resultados com os obtidos nas análises dos exemplares **B** e **E.**

O quadro 11 resume os dados obtidos.

QUADRO 11.—Análises de enxada "Zap" de 2½ £ (**G** e **H**), faces interna e externa, em confronto com os exemplares **B** e **E**

Enxada	Elementos				Dureza média a 20 mm do gume	Largura da faixa endurecida	Espes. do calço (média)	Altura do calço
	C	Mn	P	S				
	%	%	%	%		*mm*	*mm*	*mm*
FACE INTERNA (CALÇO)								
B (1946)	0,505	0,770	0,023	0,036	42,5 R. C	60	1,5*	107
E (1947)	0,630	0,920	0,043	0,038	24,0 R. C	17	0,7*	92
G (1947)	0,570	0,850	0,040	0,045	46,0 R. C	30*	0,6*	95
H (1947)	0,590	0,830	0,042	0,047	48,0 R. C	25	0,6**	97
FACE EXTERNA (CORPO)								
B (1946)	0,166	0,660	0,057	0,052	95,0 R. B	.....	.....	.....
E (1947)	0,180	0,460	0,056	0,050	87,0 R. B	.....	.....	.....
G (1947)	0,140	0,480	0,057	0,054	96,0 R. B	.....	.....	.....
H (1947)	0,200	0,450	0,048	0,044	98,0 R. B	.....	.....	.....

* Irregular
** Regular

Da análise dêsses resultados é fácil de concluir que há variação das caraterísticas não só entre exemplares irmãos, de um ano para outro, como também entre exemplares fabricados no mesmo ano, mormente no tratamento térmico. As figuras *C* e *D*, est. 3, mostram as faixas endurecidas nos exemplares **G** e **H,** respectivamente.

Confrontando os resultados dos quadros 10 e 11, temos:

a) O teor de carbono do calço nas enxadas nacionais sofreu pequeno aumento, conservando-se ainda inferior ao do calço da enxada inglêsa. No corpo da enxada nacional "Dragão" o carbono se mostrou com teor relativamente alto.

b) Quanto ao manganês, a enxada nacional "Zap" se apresentou em piores condições do que as suas similares.

c) Enquanto nos exemplares de fabricação inglêsa o teor de fósforo, no calço, se conservou mais ou menos constante, nos exemplares nacionais houve significativa variação.

d) O teor de enxofre melhorou bem no material da enxada "Dragão".

e) Houve uma variação sensível na largura da faixa tèrmicamente tratada, nos exemplares "Zap", fato que depreciou muito o exemplar **E**.

f) A dureza, na face interna, sofreu pequena variação nos exemplares "Dragão" e "Duas Caras", e grande variação nos exemplares "Zap", tanto que o exemplar E se colocou fora dos limites impostos pela A.B.N.T. Quanto aos exemplares "Dragão", na face interna, ainda persistiu a situação de inferioridade em relação aos similares "Zap" e "Duas Caras".

g) Os exemplares inglêses se apresentaram com maior constância quanto à espessura e altura do calço.

8—COMPARAÇÃO DAS ANÁLISES EM EXEMPLARES DE ENXADA CALÇADA "ZAP", DE 2 £, FEITAS EM 1946 E 1947

Conjuntamente com os exemplares de 2 1/2 £, de enxada calçada "Zap", o Banco do Estado de São Paulo S/A. remeteu-nos também um exemplar, calçado, de 2 £ de pêso, para fins de análise. Designaremos êsse exemplar por enxada **J**.

Em 1946 recebemos da fábrica N. S. Aparecida, de Sorocaba ("Zap"), um exemplar também calçado, de 2 £, que chamaremos de **I**, parecendo-nos, assim, oportuno o confronto dos resultados analíticos dêsses exemplares mais leves, **I** e **J**, o que faremos no quadro 12.

Pelo exame do quadro 12 poder-se-á ter uma idéia da variação das caraterísticas dêsses exemplares irmãos, cuja idade difere apenas de um ano. As figuras *E* e *F*, da est. 3, mostram respectivamente as faixas endurecidas nas enxadas **I** e **J**.

A análise do quadro 12 dá bem idéia da variação dêsses exemplares, principalmente ao tratamento térmico, o que evidencia, mais uma vez, a falta de constância dos caracteres das enxadas nacionais.

Quadro 12.—Análises de duas enxadas "Zap" de 2 £ (I e J)

Enxada	Elementos				Dureza média a 20 mm do gume	Largura da faixa endurecida	Altura do calço	Espessura do calço
	C	Mn	P	S				
	%	%	%	%		mm	mm	mm
Face interna (calço)								
I (1946)	0,495	0,750	0,031	0,061	38 R. C	70	95	0,8
J (1947)	0,580	0,620	0,046	0,038	38 R. C	23-47	78	0,6
Face externa (corpo)								
I (1946)	0,195	0,650	0,040	0,046	88 R. B	.....	.....	.....
J (1947)	0,220	0,650	0,051	0,071	96 R. B	.....	.....	.....

9—RESUMO E CONCLUSÕES GERAIS

As enxadas calçadas nacionais se ressentem da uniformidade, o que carateriza a similar estrangeira, que serviu de têrmo de comparação, não só quanto ao acabamento, como também pela natureza do material empregado e tratamento térmico.

As diferenças que constatamos entre as enxadas calçadas nacionais e estrangeiras são devidas à natureza da matéria prima empregada e ao método de fabricação.

Quanto à natureza do material empregado, somos de parecer que a inferioridade do nosso material é devida à sua heterogeneidade, proveniente da diversidade das fontes fornecedoras e da falta de seleção. A matéria prima utilizada na fabricação das enxadas nacionais é constituída de trilhos, bandagens de rodas de vagões, barras de aço, etc., materiais êsses de procedências as mais diversas. Mesmo nos trilhos de igual procedência, a composição química é variável, pois está na dependência do tipo, como se observa na especificação americana ASTM n.º A-1-39, em que o teor de carbono, por exemplo, varia desde 0,50 até 0,82%. Seria conveniente que as nossas fábricas de enxadas adquirissem a matéria prima sempre na mesma fonte e a submetessem a uma seleção. O tratamento térmico mais ou menos intenso poderá atenuar, em parte, as deficiências de ordem química do material.

Relativamente ao método de fabricação adotado, parece-nos que as enxadas inglêsas, mais uniformes no seu conjunto, tenham sido fabricadas por processos mecânicos mais modernos e com observância de normas de contrôle mais rigorosas. Todavia, não hesitamos em afirmar que, no Estado de São Paulo, há, pelo menos, duas grandes fábricas capazes de produzir boas enxadas, desde que disponham de matéria prima adequada, laboratório de análise e exerçam um contrôle rigoroso no tratamento térmico dessas ferramentas.

Baseando-nos na composição química do exemplar estrangeiro, de eficiência comprovada, poderemos estabelecer, provisòriamente, para as enxadas calçadas nacionais, a seguinte norma de fabricação.

Matéria prima

Para o corpo:

Aço-carbono com a seguinte composição:

Carbono	de 0,20 a 0,30%
Manganês	de 0,50 a 0,70%
Fósforo (limites máximos)	de 0,040 a 0,050%
Enxofre (limites máximos)	de 0,030 a 0,040%

Para o calço:

Aço-carbono com a seguinte composição:

Carbono	de 0,65 a 0,80%
Manganês	de 0,30 a 0,40%
Fósforo (limites máximos)	de 0,015 a 0,020%
Enxofre (limites máximos)	de 0,030 a 0,040%

Espessura e altura do calço

O calço deverá ter espessura de 0,5 a 0,8 mm, e ser o mais uniforme possível. A altura do calço não deverá ser menor que 90 mm.

Tratamento térmico

Deverá constar de uma têmpera, seguida de um "revenido". A maior ou menor intensidade dessas operações dependerá do tipo de aço utilizado. Em qualquer caso, respeitando as especificações já impostas pela ABNT, a dureza na face interna, a 20 mm do gume, deverá estar compreendida entre 45 e 55 R. C. A faixa endurecida pelo tratamento térmico deverá ter largura compreendida entre 45 e 60 mm.

SUMMARY

A comparison has been made between faced hoes manufactured in Brazil and those manufactured in Great Britain. The Brazilian hoes lack uniformity in the raw materials employed in subsequent heat treatments and in the finishing processes. The British hoes were used as a standard for all comparison.

Differences between Brazilian and British hoes were due in part to the differences in raw material employed and in part to the different methods of fabrication.

In the author's opinion, the Brazilian hoes are of poorer quality because the raw material are very heterogeneous. They come from several sources and there is no process for selection of raw materials. In this regard it is suggested in this paper that the Brazilian factories should buy the raw material at the same source and that this material should be more carefully selected.

The British hoes are more uniform and it is assumed that they are made by more modern mechanical processes and that the operations are controlled more rigorously than in Brazil.

The author gives tentavite specifications for selection of raw material for the manufacture of faced hoes in Brazil. These specifications cover the chemical composition of the raw material to be employed and the width and height of the facing as well as the heat treatment to which the hoes should be submitted.

LITERATURA CITADA

1. **Anônimo.** *Em* Standards of the American Society for Testing Materials (A.S.T.M). Parte **I** : 116 e 206.1939.

2. **Anônimo.** Norma Elaborada pela Comissão de Normas de Emergência da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em Colaboração com o Setor da Produção Industrial (Coordenação da Mobilização Econômica). Norma de Emergência para Pás para terra, Enxadas e Enxadões **26** : 1945.

3. **Anônimo.** Noções Elementares para o Exercício Prático de Micrografia (Aços comuns esfriados lentamente). Produtos siderúrgicos comuns. Publicação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo. Fasc. **2** : 6-9. 1940.

4. **Anônimo.** Resumo de Noções Fundamentais para o Exercício Prático de Tratamentos Térmicos. Produtos siderúrgicos comuns. Publicação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo. Fasc. **3** : 9-10, 27, 1945.

5. **Guzzoni, G.** *Em* Gli Acciai Comuni e Speciali, pág. 169-183, 339-340 e 632, 2.ª ed., Ulrico Hoelpi, Milano, Itália. 1939.

6. **Roston, P. J.** *Em* Relatório da Secção de Mecânica de Agricultura do D.E.M.A 1947 : 1-32, figs. 1-22, 1948 (não publicado).

A SALINIDADE DO SOLO EM CANTEIROS DE ESTUFA

C. M. Franco

Engenheiro agrônomo, Secção de Fisiologia e Alimentação das Plantas, Instituto Agronômico de Campinas

1—INTRODUÇÃO

A fim de que as raízes das plantas possam absorver água do solo, é necessário que a pressão osmótica do suco celular seja mais elevada que a da solução do solo. Elevando-se a pressão osmótica do solo pela adição de sais, a diferença existente entre a pressão osmótica das células das raízes e a da solução do solo diminui e, em consequência, diminui também a razão de absorção da água, ou melhor, se torna mais difícil a sua absorção pelas raízes. Continuando-se a elevar a pressão osmótica do solo, um ponto será atingido em que a quantidade de água que a planta absorve não é suficiente para repor a que transpira, e a planta se ressentirá, mesmo quando possa ser abundante a água no solo.

Na maioria dos solos, a pressão osmótica normalmente não atinge valores que dificultem a absorção da água pelas plantas. O fato, porém, de tal não acontecer, na maioria dos solos, não justifica, em nossa opinião, que não se considere a pressão osmótica da solução do solo como um dos fatôres que determinam a retenção da água por êle, como afirmam alguns autores (8). Há casos, como veremos adiante, em que se deve, principalmente ao elevado valor osmótico, a retenção da água pelo solo. As plantas se acomodam à elevação da pressão osmótica do solo pela concomitante elevação da pressão osmótica do suco celular de suas raízes. Essa capacidade de acomodação é, porém, limitada e varia com as espécies. É bem conhecido o caso de certos solos que se tornaram estéreis por se ter elevado demasiadamente o seu teor em sais com o emprêgo de água de irrigação bastante salina e pouco abundante. Magistad e Christiansen (7) calcularam que cêrca de 80.000 alqueires de terras irrigadas foram abandonados, nos Estados Unidos, principalmente em virtude da sua elevada salinidade.

2—CAUSAS DA SALINIDADE DOS CANTEIROS DE ESTUFA

Em canteiros de estufa, a salinidade traz, por vêzes, transtornos aos experimentadores, viveiristas ou floricultores, dificultando o normal desenvolvimento das plantas. Não se estando prevenido, perde-se tempo à procura de outras causas, para explicar essa falta de desenvolvimento.

Os canteiros de estufa se tornam, às vêzes, salinos por uma ou algumas das seguintes razões:

a) São frequentemente adubados em excesso, por adubações amiúde repetidas ;

b) Teor elevado em sais, da água utilizada nas regas ;

c) As regas não são feitas com suficiente abundância de água, para que se dê a lavagem do solo.

Se as regas não forem suficientemente abundantes para que haja certa lavagem do solo, mesmo que a água utilizada seja de baixo teor em sais, êstes poderão acumular-se com o tempo. Assim, por exemplo, uma água contendo cêrca de 50 miligramas de sais por litro, como a utilizada nas regas das estufas do Instituto Agronômico, é de baixo teor salino. Se utilizada, porém, na proporção de um litro por metro quadrado por dia, o que é pouco, acrescenta ao solo 18,25 gramas de sais por ano, por metro quadrado. Após vários anos, a sua contribuição para o aumento de salinidade do solo poderá ser apreciável. Como os canteiros de estufa não são, no geral, atingidos pelas águas das chuvas, êsse fator se torna de maior importância. Acresce ainda que, não sendo intenso o seu cultivo, a retirada de sais pelas plantas é pequena, o que agrava o problema.

3—FALTA DE DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS EM UMA DAS ESTUFAS DO INSTITUTO AGRONÔMICO

Levou-nos à elaboração do presente trabalho um fato ocorrido nos canteiros da estufa da Secção de Introdução de Plantas, do Instituto Agronômico. Essa estufa tem apenas o telhado de vidro, sendo lateralmente protegida com tela de arame de malha bem fina.

Construída em princípio de 1937, por algum tempo as sementes semeadas em seus canteiros germinavam bem e as plantas cresciam normalmente. Nos últimos anos, porém, notou-se que as plantas começaram a mostrar um desenvolvimento menor, no centro dos canteiros. Isto se foi agravando, progressivamente, até que, por fim, raras eram as espécies que conseguiam germinar e crescer um pouco. Êsse crescimento, que não era normal, ocorria quase que sòmente nas margens dos canteiros (est. 1-A). As plantas da margem externa dos canteiros cresciam ainda melhor do que as da margem interna. Nenhum microrganismo foi encontrado atacando as plantas. Certos fatos, tais como o murchamento das plantas, quando o solo aparentemente continha ainda umidade suficiente para o seu desenvolvimento normal, e o exíguo crescimento das raízes, que apresentavam as extremidades mortas, levaram-nos a investigar a origem dos distúrbios na salinidade do solo. Fatos semelhantes a êste foram já relatados por Davidson (2) e Conner (1).

4—PRESSÃO OSMÓTICA DA SOLUÇÃO DO SOLO

Inicialmente, com o objetivo de ver se havia alguma correlação entre o desenvolvimento das plantas nos canteiros e a pressão osmótica da solução do solo, tiramos amostras dêste na margem interna, no centro e na margem

externa de um dos canteiros. Essas amostras foram sêcas a 105.° C, misturadas com água distilada na razão de 1:1, agitadas e deixadas de um dia para outro. Os valores da pressão osmótica no filtrado dessas misturas são os apresentados no quadro 1. Para a determinação da pressão osmótica empregamos o método crioscópico (**9**), já por nós descrito com pormenores em outro trabalho (**3**).

Quadro 1.—Pressão osmótica e desenvolvimento das plantas no canteiro.

Local	Pressão osmótica	Desenvolvimento das plantas
	atmosferas	
Margem interna	3,25	regular
Centro	6,75	péssimo
Margem externa	0,72	quase bom

Pelo exame do quadro 1 vemos, pois, que existe correlação entre a elevada pressão osmótica da solução do solo e a falta de desenvolvimento das plantas no canteiro, o que mostra ser o excesso de sais no solo o que prejudicava o crescimento das plantas. A pressão osmótica de 6,75 at., encontrada no centro do canteiro, é muito elevada, considerando-se que foi determinada no filtrado de uma mistura de solo e água na proporção de 1:1.

Para conclusões mais seguras, procuramos efetuar o estudo das pressões osmóticas do solo com diferentes teores de umidade. Do centro dos canteiros, onde o desenvolvimento das plantas era mais prejudicado, tiramos diversas amostras superficiais, até 5 cm de profundidade. Essas amostras foram sêcas a 105°C e tratadas, como no caso precedente, para se obter o filtrado de uma mistura de solo e água na proporção de 1:1. Em uma parte do filtrado determinamos a pressão osmótica, que nos deu o valor dessa pressão na solução do solo, quando êste continha 50% de umidade. O restante do filtrado, dividimo-lo em quatro porções, que foram evaporadas a $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_5$ e $^1/_7$ do volume inicial. A determinação da pressão osmótica nas frações assim obtidas nos forneceu o valor osmótico da solução do solo, quando êste continha, respectivamente, 25%, 16,5%, 10% e 7,1% de umidade.

A figura 1 reproduz os resultados obtidos. O "wilting point" do solo dos canteiros é 16,4 e vemos que, com êste teor em água, a pressão osmótica se eleva a 13,5 atmosferas.

Considerando que a pressão osmótica da solução dos solos cultiváveis (mesmo quando no "wilting point") não ultrapassa geralmente 2 atmosferas (**6**), e que solos com 10 atmosferas de pressão osmótica já não se prestam para cultura, vemos que, à elevada pressão osmótica dos solos dos canteiros da estufa, devemos, de fato, atribuir a falta de desenvolvimento das espécies nêles plantadas.

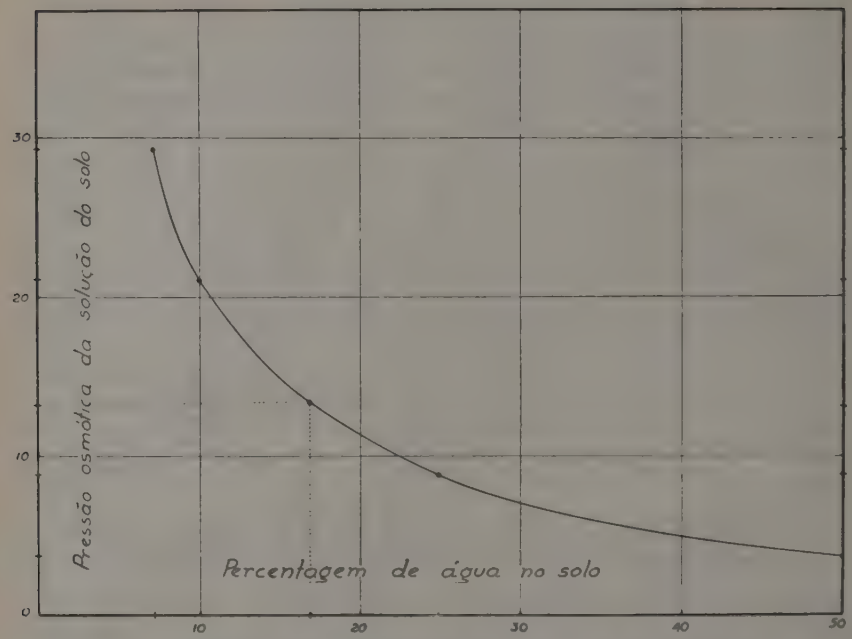


Figura 1.—Variação da pressão osmótica do solo com o seu teor em água.

O teor médio em água encontrado antes das regas diárias, no solo daqueles canteiros, foi de 20%. Vemos, na figura 1, que, com essa umidade, a pressão osmótica já se eleva a 11,3 atmosferas, a qual, sem dúvida, é altamente prejudicial.

Ao se iniciar o presente estudo foram plantadas para observação, em um dos canteiros da estufa, várias linhas de diversas plantas, no sentido transversal. É o que vemos na estampa 1-*A* : o milho resistiu melhor à salinidade, do que a soja e os outros feijões, pois, enquanto aquêle, embora muito mal, crescia em tôda a largura do canteiro, estas últimas espécies nem mesmo germinaram, a não ser nas margens. O melhor desenvolvimento, aí, pode ser explicado por diversos fatôres. Sendo os canteiros desprovidos de fundo pavimentado, a difusão dos sais para os lados, no solo, deve ser mais ativa nas margens, baixando portanto aí a concentração salina. Outro fator seriam os bordos de alvenaria, com cêrca de 10 cm de altura, os quais projetam sombra sôbre as margens dos canteiros, durante parte do dia, de manhã de um lado e à tarde do outro, diminuindo, portanto, a evaporação do solo, nas margens, e fazendo, assim, com que a concentração de sais aí não atinja valores tão elevados. Além disso, sendo de tela as paredes laterais da estufa, aquêles bordos de alvenaria protegem também as margens dos canteiros contra a ação do vento, o que ainda concorre para a diminuição da evaporação nas suas proximidades.

A — Germinação e desenvolvimento das plantas prejudicadas pelo elevado teor em sais do solo; B — plantas vegetando normalmente após a eliminação do excesso de sais do solo.

5—TRATAMENTO DOS CANTEIROS, PARA SEREM UTILIZADOS DE NOVO

Em virtude de serem os canteiros desprovidos de fundo pavimentado, o solo pôde ser lavado por meio de abundantes irrigações.

Os canteiros foram inundados até ficar o solo coberto com 3-5 cm de água, que, depois de algum tempo, se infiltrava tôda no solo. Isto se repetiu por 10 a 12 vêzes, tendo sido, assim, arrastado todo o excesso de sais solúveis para as camadas profundas do subsolo. Após êste tratamento, fizemos novas determinações de pressão osmótica, as quais nos deram os resultados abaixo :

Margem interna	0,24 atmosfera
Centro	0,36 »
Margem externa	0,30 »

Por aí se vê que a pressão osmótica baixou consideràvelmente, passando para valores semelhantes aos encontrados em solos cultiváveis e normais.

Várias espécies vegetais foram de novo semeadas, tendo germinado bem e desenvolvido uniformemente em tôdas as regiões dos canteiros. O aspecto um tanto clorótico das plantinhas, fato aliás que era de se esperar, mostrava que a lavagem do solo havia sido demasiada.

Como os canteiros estavam baixos e necessitavam de mais terra, ao invés de adubação, foi adicionada terra trazida de fora, de mistura com terriço. A seguir foram revolvidos os canteiros várias vêzes, a fim de misturar o solo lavado ao novo. Após essa operação, sementes de várias espécies foram plantadas, tendo tôdas elas germinado bem, mostrando as plantas um desenvolvimento perfeitamente normal (est. 1-*B*).

6—A SALINIDADE E A ÁGUA INATIVA

A água inativa ou "wilting point" do solo aumenta com a salinidade, enquanto a umidade equivalente não é influenciada, significantemente, por ela. Daí não se poder aplicar, em solos salinos, o método da determinação indireta do "wilting point", baseado na umidade equivalente. Assim é, por exemplo, que, no solo salino dos canteiros de que tratamos atrás, o "wilting point", calculado como sendo w. p. = 0,68 U. Eq. (**3**), deu o valor 13,7, ao passo que, determinado diretamente (**1**), o valor encontrado foi de 16,4. Há, pois, uma diferença significante entre o "wilting point" real e o encontrado pelo cálculo a partir da umidade equivalente.

SUMMARY

It has been noticed in the greenhouse of the "Instituto Agronômico de Campinas" that many species of plants developed poorly when planted in seed beds that have been repeatedly used without change of soil.

In many cases even the seeds would not germinate in such seed beds. Experiments have showed that the lack of normal plant development in these beds is the result of the

increase in soil salinity. This salinity may be due to additions of fertilizers or to salts introduced in the ordinary applications of water. It was found that the soil solution had an osmotic pressure of 13.5 athmospheres at the wilting point.

The tests showed that common bean (*Phaseolus vulgaris L.*) plants were more susceptible to the soil salinity than were the soybean and the corn plants.

Floading of those seed beds several times resulted in the leaching of salts and the restoring of conditions favorable for normal plant growth.

LITERATURA CITADA

1. **Conner, S. D.** e **C. T. Gregory.** Excess soluble salts as the cause of vegetable diseases in greenhouses. Proc. Ind. Acad. Sci. **37** : 385-390. 1927.
2. **Davidson, O. W.** Why salts in old greenhouse soils may stunt crops. Florists Exchange and Horticultural Trade World **104** : 13-14. 1945.
3. **Franco, C. M.** e **O. Bacchi.** Investigações sôbre a Tristeza dos Citrus. Bragantia **4** : 541-551. 1944.
4. **Franco, C. M.** e **H. C. Mendes.** Água inativa de alguns tipos de solos do Estado de São Paulo. Bragantia **7** : 129-132. 1947.
5. **Kramer, P. J.** Absorption of water by plants. Bot. Rev. **11** : 310-355. 1945.
6. **Magistad, O. C.** Plant growth relations on saline and alkali soils. Bot. Rev. **11** : 181-230. 1945.
7. **Magistad, O. C.** e **J. E. Christiansen.** Saline soils, their nature and management. Cir. U.S. Dept. Agric. **707** : 1-32. 1944.
8. **Paiva Neto, J. E.** e **W. De Jorge.** Estudo preliminar do sistema água-solo-planta no Estado de São Paulo. Bragantia **7** : 133-150. 1947.
9. **Von Heirich, W.** Die Kryoskopische Bestimung des Osmotischen Wertes bei Pflanzen. Abderhalden, Hand. Biol. Arbeitsmethoden **11** : 353-371. 1939.

VARIEDADES DE BATATINHAS (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) PROCEDENTES DA HOLANDA

PARTE I — RESULTADOS EXPERIMENTAIS DA PRIMEIRA PLANTAÇÃO, NO PAÍS, COM TUBÉRCULOS IMPORTADOS EM 1947

O. J. Boock (1)

Engenheiro agrônomo, Secção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agronômico de Campinas

1—INTRODUÇÃO

Com a finalidade de verificarmos o comportamento de diversas variedades de batatinha, procedentes da Holanda, recebemos do govêrno dêsse país, em janeiro de 1947, oitenta e duas caixas de 30 kg com tubérculos-sementes. Êsse lote era formado por diferentes variedades e vinha acompanhado dos respectivos certificados de sanidade (N.A.K. — Nederlandsche Algemeene Keuringsdienst — Wageningen).

As variedades recebidas foram : *Eigenheimer*, *Bintje*, *Saskia*, *Alpha*, *Voran*, *Doré*, *Eersteling*, *Geelblon*, *Libertas* e *ZPC*-40.405. Com exceção de três caixas da *Geelblon* e uma das *Eersteling*, que provinham do norte da Holanda, e a única da *Libertas*, que procedia de Groningen, as demais vieram da Frísia.

Quanto à classe, a *Eigenheimer*, *Bintje*, *Saskia*, *Alpha*, *Doré*, *Geelblon* e *ZPC*-40.405 eram do tipo "A", sendo as demais — *Voran*, *Eersteling* e *Libertas*, do tipo "AB".

Além das citadas, recebemos mais oito caixas, sem marcas, e com tubérculos em mistura. Essas caixas encontravam-se bastante danificadas. Por êsse motivo, e para evitar futuros transtornos, foram inutilizadas.

Êsse material deu entrada no pôrto de Santos, em 18 de dezembro de 1946, e lá permaneceu, à espera de liberação, até 1.º de fevereiro de 1947, razão pela qual os tubérculos estavam bem brotados e alguns já em adiantado estado de esgotamento (est. 1-*A*).

Uma vez em nosso depósito, êsse material, a pedido do Serviço de Vigilância Sanitária Vegetal, de Santos, foi submetido à desinfecção com solução de bicloreto de mercúrio a um por mil, durante uma hora.

---

(1) Para a execução dêste trabalho, contamos com a eficiente cooperação dos engenheiros agrônomos Carlos Roessing, chefe do Campo de Demonstração "Ricardo Azzi", em Tietê ; Júlio Seabra Inglês de Sousa, chefe da Est. Exp. de São Roque ; Mário Vieira de Morais, chefe da Est. Exp. de Mococa ; Wilson Correia Ribas, chefe da Est. Exp. de Capão Bonito ; Pedro Arinos da Cunha, Agr. Regional de São João da Boa Vista ; Samuel Silveira Melo, chefe do Serviço de Vigilância Sanitária Vegetal, em São João da Boa Vista, e dos srs. Manuel Rofino, encarregado da Est. Exp. de São Bento do Sapucaí, Renato C. Lima, diretor da Usina de Açúcar Itaiquara e Manuel Osório de Oliveira, proprietário da fazenda Chapadão, em Vargem Grande.

Com os tubérculos dessas variedades foram instaladas seis experiências em diferentes regiões do estado de São Paulo, variáveis não só em clima e altitude, como também nas propriedades químicas e físicas do solo. As localidades escolhidas foram: Tietê, São Roque, Itaiquara, São Bento do Sapucaí, Capão Bonito e Vargem Grande do Sul.

2—PRINCIPAIS CARATERÍSTICAS DAS VARIEDADES EM ESTUDO, SEGUNDO INFORMAÇÕES DO PAÍS PRODUTOR

a) *Eigenheimer* — Pode ser cultivada em terras das mais diferentes naturezas. É uma variedade que tanto serve para mesa, como para indústria e forragem. Rendimento elevado e bom teor em fécula. Meio precoce. Tubérculos de forma irregular, gemas meio profundas e de polpa amarelada. As plantas desenvolvem-se bem, porém são sensíveis à fitóftora — *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary.

b) *Bintje* — Esta variedade deve ser cultivada, de preferência, nas terras silicosas, quando para consumo, e, nas argilosas, quando para fornecimento de tubérculos destinados ao plantio. É usada para mesa; tem um rendimento elevado e um baixo teor em fécula; é meio precoce, tem tubérculos regulares, grandes e ovais, as gemas superficiais e a polpa amarelada. As plantas são robustas, com fôlhas largas e muito sensíveis à fitóftora.

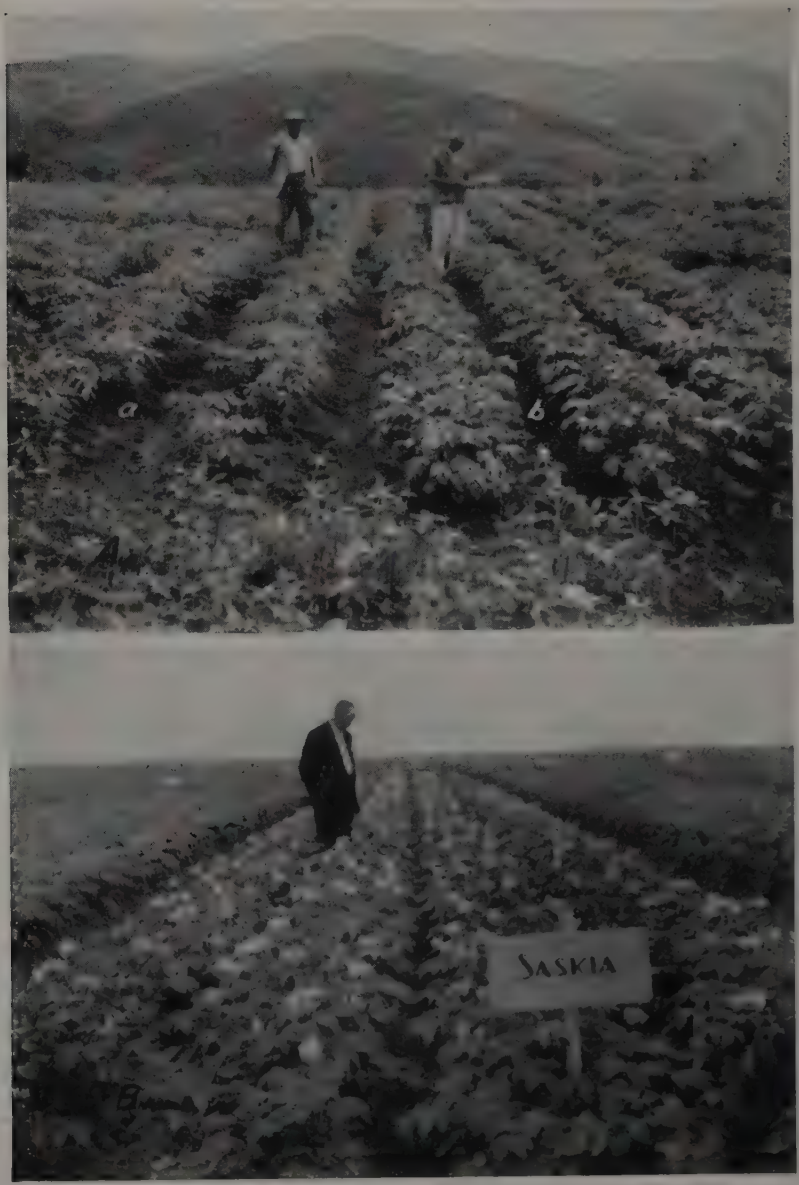
c) *Saskia* — Trata-se de uma variedade própria para mesa; tem rendimento elevado, como a *Eersteling*, à qual às vêzes supera, quando a maturação se completa. Os tubérculos são ovais e de bom aspecto, as gemas superficiais, a polpa de um amarelo pálido. É bastante precoce, robusta e muito sensível à fitóftora (est. 2-*B*).

d) *Alpha* — É uma variedade que tanto pode ser cultivada em terras argilosas como silicosas. Usada para mesa, tem rendimento elevado e teor mediano em fécula. É tardia, com tubérculos regulares, oval-arredondados, gemas superficiais e polpa amarelada. As plantas são robustas e de desenvolvimento lento, apresentando uma pequena resistência à fitóftora.

e) *Voran* — Tem aplicação industrial e forrageira; é tardia, de rendimento elevado e de bom teor em fécula; os tubérculos são ovais e irregulares, as gemas medianamente profundas e a polpa amarelada. As plantas mostram-se robustas e de lento desenvolvimento, apresentando certa resistência à fitóftora.

f) *Doré* — É uma variedade apropriada para mesa, de bom rendimento, precoce, com tubérculos ovais, gemas superficiais e polpa amarelada. As plantas são de porte mediano, erectas e muito sensíveis à fitóftora.

Tubérculos de batatinha. *A* — variedade *Libertas* em adiantado estado de brotação, como foi recebida. *B* — produto da variedade *Alpha* com manchas internas.



Vistas de experiências de batatinha. *A* — 84ª Experiência de variedades, São Roque; *a* — Canteiro da variedade *Doré*, vendo-se o pequeno tamanho dos folíolos; *b* — Canteiro da variedade *Bintje*, com plantas vigorosas e uniformes, *B* — Cultura experimental na Frísia, Holanda, variedade Saskia.

g) *Eersteling* — Muito cultivada, na Holanda, em terras argilosas, mas é igualmente recomendada para as arenosas. Variedade precoce, usada exclusivamente para mesa. Os tubérculos são grandes e oblongos, as gemas superficiais e a polpa amarelada. As plantas apresentam porte médio e grande suscetibilidade à fitóftora.

h) *Geelblon* — Não é citada na publicação referida.

i) *Libertas* — É variedade tardia, de elevado teor em fécula, própria para mesa e indústria ; muito usada para consumo, no inverno, por se conservar bem. Seus tubérculos são ovais, arredondados e de polpa amarelada. As plantas se desenvolvem lentamente e são sensíveis à fitóftora.

j) *ZPC*-40.405 — Também não é citada na publicação referida.

Uma vez citados os caraterísticos das variedades no país produtor, passaremos ao relato de cada uma das experiências, com o fim de verificar o comportamento de cada uma delas, em diferentes tipos de solos e regiões do estado de São Paulo.

3—CARATERÍSTICAS COMUNS A TÔDAS AS EXPERIÊNCIAS

Plano : Blocos ao acaso, quatro repetições.

Espaçamento : 80 centímetros entre linhas e 35 centímetros entre tubérculos nas linhas.

Canteiros : Formados por 3 linhas úteis de 25 plantas cada uma, ladeadas por bordaduras.

Adubação : Em sulcos, na base de 80 kg de nitrogênio, 120 de ácido fosfórico e 60 de óxido de potássio, por hectare.

Classificação : Os tubérculos de cada experiência foram, no ato da colheita, classificados em cinco tipos, de acôrdo com os pesos médios, pois a separação, por tipo, de acôrdo com as malhas da peneira, nem sempre esclarece êsse ponto, variando muito com o formato do tubérculo. Êsses tipos foram divididos da seguinte maneira : acima de 80 g ; de 60 a 80 g ; de 40 a 60 g ; de 20 a 40 g e inferior a 20 g (refugo).

4—RELATO DAS EXPERIÊNCIAS

4.1—RESULTADOS DA 83.ª EXPERIÊNCIA REALIZADA EM TIETÊ (2)

4.1.1—CARATERÍSTICAS GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Local : Campo de Demonstração "Ricardo Azzi", situado a uma altitude de 570 metros.

Tipo e caraterísticas do solo : Argilo-silicoso-marrom.

A interpretação química dos resultados analíticos, dada pela Secção de Agrogeologia, para a terra desta localidade, foi a seguinte : (1)

Matéria orgânica	teor médio	Ca^{++} trocável	teor baixo
Nitrogênio total	„ médio	Mg^{++} trocável	„ baixo
PO_4^{---} trocável	„ baixo	S (soma das bases) ...	„ baixo
K^{+} trocável	„ médio	Acidez	média

Plantio : 12 de fevereiro de 1947.

Colheita da última variedade : 27 de maio de 1947.

Nesta experiência foram estudadas as seguintes variedades : *Eigenheimer*, *Bintje*, *Doré*, *Saskia*, *Alpha*, *Eersteling*, *Geelblon* e *Voran*.

4.1.2—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

Decorridos 17 dias do plantio, começaram a aflorar no solo as primeiras plantas, e, em meado de abril, pudemos observar o seguinte, em relação ao estado da cultura :

a) **"Stand"** — Elevado para tôdas as variedades, excetuando-se a "Alpha", que apresentava 24% de falhas.

b) **Desenvolvimento das plantas** — Muito bom para a *Eigenheimer* e a *Bintje*, bom para a *Voran*, devido ao seu desenvolvimento um pouco lento, e regular para as demais. Notava-se ainda grande propensão da *Doré* e *Geelblon* para abrirem a touceira. Êste fato não foi verificado na *Eigenheimer*, *Alpha* e principalmente na *Voran*, que apresentavam porte erecto e touceiras bem fechadas. A *Doré* se apresentou, também, com os folíolos pequenos, e muito diferentes dos que pudemos observar quando em cultivo na Holanda. Aliás, cremos que isso foi motivado pela falta de condições favoráveis. Supomos, também, que na plantação "das águas" essa anormalidade não se manifeste.

c) **Resistência à fitóftora da folhagem** — As variedades *Voran* e *Alpha* apresentaram grande resistência ; a *Bintje*, *Geelblon*, *Eigenheimer* e *Doré* resistiram medianamente, ao passo que, na *Eersteling* e *Saskia*, nenhuma resistência foi observada nesse sentido.

d) **Suscetibilidade às moléstias de vírus** — Em relação ás moléstias de vírus, pudemos notar que os principais casos eram de "enrolamento" ("leaf-roll") e "crinkle", e nas seguintes percentagens : *Eigenheimer* 5,2%, *Bintje* 1,3%, *Doré* 2,0%, *Saskia* 2,3%, *Alpha* 4,4%, *Eersteling* 2,1%, *Geelblon* 2,3% e *Voran* 1,3%. O número de plantas fracas, devido ao esgotamento dos tubérculos e diversas outras causas, variava desde 5,2% na *Alpha* até 0% na *Saskia*, distribuído na seguinte ordem : *Alpha* 5,2%, *Geelblon* 2,2%, *Bintje* e *Voran* 1,0%, *Eersteling* 0,7%, *Eigenheimer* e *Doré* 0,3%, e 0,0% na *Saskia*.

(1) Os valores da análise desta e demais terras podem ser encontrados no quadro 15, e foram obtidos pela Secção de Agrogeologia dêste Instituto, mediante amostras coletadas nos locais das experiências.

e) **Precocidade** — Para efeito de comparação, dividimos as variedades em três grupos distintos: precoces, *Eersteling*, *Doré*, *Saskia* e *Geelblon*; meio precoces, *Eigenheimer* e *Bintje*, e tardias, *Alpha* e *Voran*.

f) **Produtividade** — Não só nesta experiência como em algumas que se seguem, pudemos verificar que as produções foram muito baixas. Isto se deve, em parte, à falta de chuvas no período intermediário e final da vegetação. No quadro 1, podemos verificar os resultados obtidos e as respectivas diferenças.

QUADRO 1.—"Stand" e produções da 83.ª experiência de variedades com batatas provenientes da Holanda (1.ª plantação no País) — Tietê — 1.º semestre de 1947

Variedades	"Stand"	Produção	Diferença com relação à var. *Eigenheimer*	
			Absoluta (1)	Porcentual
	%	*t/ha*	*t/ha*	%
Bintje	99,0	7,5	+ 0,7	+ 10,3
Eigenheimer	96,7	6,8	.....	.....
Voran	98,4	5,8	— 1,0	— 14,7
Doré	98,7	5,2	— 1,6	— 23,5
Eersteling	98,0	5,0	— 1,8	— 26,5
Saskia	99,7	4,8	— 2,0	— 29,4
Geelblon	88,7	4,4	— 2,4	— 35,3
Alpha	76,7	4,0	— 2,8	— 41,2

(1) Dif. min. sign. (P=1%) = ± 1,4 t/ha

Analisando-se os valores do quadro 1, verifica-se que a percentagem de falhas foi mais elevada na variedade *Alpha*, ao passo que, na *Bintje*, foi insignificante, isto é, apenas 1%. As produções vieram demonstrar que a *Bintje* e a *Eigenheimer* parecem adaptar-se melhor às condições ali existentes. O cálculo estatístico dos resultados veio evidenciar que, entre variedades, houve diferenças altamente significativas (F Snedecor, P=1%), permitindo informar que a *Bintje*, apesar de ter produzido mais do que as outras variedades, não foi superior à *Eigenheimer*.

g) **Classificação** — O produto da colheita foi classificado em cinco tipos, de acôrdo com o pêso dos tubérculos, e chegamos aos resultados que damos no quadro 2.

QUADRO 2.—Resultados da classificação dos tubérculos colhidos na 83.ª experiência—Tietê — 1.º semestre de 1947

Variedades	Percentagem de tubérculos de cada tipo				
	Acima de 80 g	De 60 a 80 g	De 40 a 60 g	De 20 a 40 g	Abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Eigenheimer	.....	3,0	22,5	48,0	27,5
Bintje	1,5	19,5	40,0	18,0	21,0
Doré	0,5	21,5	29,5	20,5	28,0
Saskia	0,5	12,0	21,0	27,0	39,5
Alpha	1,5	25,5	27,5	20,5	25,0
Eersteling	.....	16,5	20,0	31,5	32,0
Geelblon	1,5	5,0	32,5	32,5	28,5
Voran	2,0	13,0	29,5	27,0	28,5

Depreende-se, daí, que a *Saskia* e a *Eersteling* foram as que apresentaram maiores percentagens de tubérculos abaixo de 20 g, a *Bintje*, do tipo 40-60 g, a *Alpha*, de 60 a 80 g, e assim por diante. Pelo exame minucioso do quadro 2, muitas outras comparações poderão ser feitas.

h) **Moléstias, pragas e anormalidades observadas nos tubérculos colhidos** — Procedendo ao exame dos tubérculos, logo após a colheita, verificamos as percentagens de moléstias e pragas constantes do quadro 3. Dessa relação, podemos verificar que as maiores percentagens de tubérculos com sarna moderada foram determinadas na *Saskia*, *Eersteling* e *Voran*, ao passo que, na *Doré*, nada observamos. Com respeito às manchas internas, a *Alpha* apresentou 8% (est. 1-*B*), e, na *Bintje*, nenhum caso verificamos. Pudemos notar, também, que apenas a *Doré* apresentou tubérculos com coração ôco. Estudando-se as deformidades dos tubérculos (anormais, afilados e embonecados), nota-se que a *Doré* apresentou 1% de embonecados, não se tendo verificado nenhum caso de anormais e afilados; já na *Alpha*, elevada foi a percentagem de afilados, etc. Na *Eersteling*, apenas registamos 0,5% de tubérculos embonecados. Aliás, essa variedade é conhecida como não formadora dêsse grave defeito, no que muito a diferencía da *Eigenheimer*, que emboneca fàcilmente sob as nossas condições de clima, solo e cultura.

i) **Pêso específico** — Fazendo a determinação do pêso específico dos tubérculos, chegamos às seguintes conclusões: variedades de pêso elevado, *Voran* e *Eigenheimer*; médio, *Alpha*, *Geelblon* e *Bintje*, e baixo, *Doré*, *Saskia* e *Eersteling*.

4.2—RESULTADOS DA 84.ª EXPERIÊNCIA REALIZADA EM SÃO ROQUE (2).

4.2.1—CARATERÍSTICAS GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Local: Estação Experimental do Instituto Agronômico, situada a 800 metros de altitude.

Tipo e caraterísticas do solo: Sílico-argiloso escuro.

Interpretação química:

Matéria orgânica	teor médio	Ca^{++} trocável	teor alto
Nitrogênio total	„ médio	Mg^{++} trocável	„ médio
PO_4^{---} trocável	„ baixo	S (soma das bases) ...	„ alto
K^{+} trocável	„ médio	Acidez	fraca

Plantio: 14 de fevereiro de 1947.

Colheita da última variedade: 24 de maio de 1947.

Na presente experiência foram estudadas as mesmas variedades constantes da 83.ª experiência, realizada em Tietê.

4.2.2—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

Início da germinação: 13 dias após o plantio, com exceção da *Voran*, que demorou quatro dias mais.

Em princípio de abril, pudemos fazer as seguintes observações:

a) **"Stand"** — Elevado para tôdas as variedades, com exceção da *Alpha* que, como na experiência anterior, apresentava maior número de falhas.

b) **Desenvolvimento das plantas** — As variedades *Bintje*, *Eigenheimer* e *Saskia* sobressaíam às demais pelo seu ótimo desenvolvimento, ao passo que a *Doré*, *Eersteling* e *Geelblon*, embora bem formadas, estavam inferiores àquelas mas superiores à *Voran*, que estava mais atrasada. A *Alpha* apresentava o pior aspecto de tôdas. Como já citamos para a experiência realizada em Tietê, observamos também a propensão das variedades *Doré* e *Saskia* para "abrirem" as touceiras. Notamos, também, a tendência da *Doré* para reduzir os folíolos (est. 2-*A*, *a*).

c) **Resistência à fitóftora da folhagem** — Mostram grande resistência a essa moléstia a *Alpha* e *Voran*; resistência média, a *Eigenheimer*, *Bintje*, *Doré* e *Geelblon*, e, pequena, a *Saskia* e, principalmente, a *Eersteling*.

d) **Suscetibilidade às moléstias de vírus** — Também aqui foram observados alguns casos de plantas com vírus. As percentagens observadas foram: *Eigenheimer* 2,0%; *Bintje* 0,0%; *Doré* 0,0%; *Saskia* 0,7%; *Alpha* 1,7%; *Eersteling* 3,3%; *Geelblon* 1,3%; *Voran* 2,0%.

QUADRO 3.—Ocorrência de moléstias, pragas e anormalidades nos tubérculos colhidos em experiências instaladas em várias localidades do estado de São Paulo — 1.º semestre de 1947, plantio da "sêca"

Variedades	Sarna (1)		Rizoctoniose (2)		Manchas internas (3)	Coração óco (4)	Podridão		Nematóides (7)	Bichosados (8)	Alfinetados (9)	Anormais (10)	Afilados (11)	Embonecados (12)
	moderada	grave	moderada	grave			sêca (5)	mole (6)						
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
83.ª EXPERIÊNCIA, CAMPO DE DEMONSTRAÇÃO "R. AZZI" — TIETÊ														
Eigenheimer	1,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	1,0	3,0
Bintje	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,5	2,5
Doré	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,0	1,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Saskia	8,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	3,0	2,0	0,5	1,5
Alpha	1,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	1,0	0,0	0,0	2,5	0,0	3,5	6,5	2,5
Eersteling	5,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,5
Geelblon	1,5	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,5	2,5
Voran	4,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	1,0	4,0
84.ª EXPERIÊNCIA, EST. EXPER. DE SÃO ROQUE														
Eigenheimer	8,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,2	0,0	65,0	4,0	8,0	6,0
Bintje	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	26,2	2,0	54,1	1,0	2,0	1,0
Doré	6,0	2,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	22,5	0,0	41,0	1,0	4,0	1,0
Saskia	7,0	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	60,0	5,0	50,0	1,0	1,0	1,0
Alpha	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	53,0	0,0	8,0	0,0
Eersteling	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0	63,7	0,0	38,0	2,0	2,0	0,0
Geelblon	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2	0,0	25,0	1,0	6,0	1,0
Voran	18,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	0,0	39,0	7,0	4,0	3,0
85.ª EXPERIÊNCIA, FAZENDA ITAIQUARA — TAPIRATIBA														
Eigenheimer	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	8,0	13,5	1,5	3,0	6,0
Doré	3,0	0,0	3,0	0,0	0,0	18,0	1,0	0,0	0,0	3,5	48,0	0,0	0,5	0,0
Saskia	24,5	0,0	8,0	0,0	1,0	2,0	0,5	0,0	0,0	7,0	11,0	0,0	0,0	0,0
Alpha	5,5	0,0	3,5	0,0	2,0	0,0	0,5	0,0	0,0	6,0	32,0	0,0	1,5	0,0
Eersteling	19,0	0,0	2,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	4,0	0,5	0,0	0,0
Geelblon	2,5	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	10,0	2,5	1,0	2,0	0,5
Voran	25,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	18,5	0,0	0,5	1,5	0,0
86.ª EXPERIÊNCIA, EST. EXPER. DE SÃO BENTO DO SAPUCAÍ														
Eigenheimer	36,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	1,5
Bintje	51,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Doré	53,5	1,5	0,0	0,0	1,0	0,0	2,5	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0

Quadro 3. Ocorrência de moléstias, pragas e anormalidades nos tubérculos colhidos em experiências instaladas em várias localidades do estado de São Paulo — 1.º semestre de 1947, plantio da "sêca"

(*Continuação*)

Variedades	Sarna (1)		Rizoctoniose (2)		Manchas internas (3)	Coração ôco (4)	Podridão		Nematóides (7)	Bichoados (8)	Alfinetados (9)	Anormais (10)	Afilados (11)	Embonecados (12)
	moderada	grave	moderada	grave			sêca (5)	mole (6)						
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
86.ª Experiência, Est. Exper. de São Bento de Sapucaí														
Saskia	48,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,5	0,0
Alpha	14,0	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	1,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,5	1,5	0,0
Eersteling	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Geelblon	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	7,0	0,0
Voran	11,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	0,5
87.ª Experiência, Est. Exper. de Capão Bonito														
Eigenheimer	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	12,0	0,0	0,0	2,0	0,0	3,0
Bintje	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	1,0	1,0	2,0	0,0	1,0
Doré	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Saskia	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alpha	12,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0
Eersteling	6,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	26,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Geelblon	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	2,0	10,0	8,0	1,0
Voran	9,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	0,0	0,0	3,0	1,0	2,0
ZPC-40.405	4,0	2,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	2,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Libertas	8,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	4,0	2,0	0,0	4,0	0,0	0,0
88.ª Experiência, Fazenda Chapadão — Vargem Grande do Sul														
Eigenheimer	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	4,0	0,0
Bintje	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	0,0	2,0	0,0
Doré	30,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	0,0	2,0	0,0
Saskia	76,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	1,0	0,0
Alpha	23,0	0,0	2,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0	0,0	4,0	0,0
Eersteling	44,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0
Geelblon	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	0,0	4,0	0,0
Voran	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	2,0	0,0

(1) *Actinomyces scabies* (Thaxter) Güssow. (2) *Rhizoctonia solani* Kühn. (3) Manchas ferruginosas de origem não determinada. (4) Causadas pelas condições de ambiente. (5) Podridões causadas principalmente por *Fusarium*. (6) Podridões causadas principalmente por bactérias. (7) *Heterodera marioni* (Cornu) Goodey. (8) Batatas danificadas por insetos. (9) Danos causados por vermes arame ("wireworms") semelhantes a furos feitos por alfinêtes e por cupins — Termitideos. (10) Tubérculos defeituosos. (11) "Spindling tubers". (12) Formação de tubérculos secundários.

e) **Precocidade** — De acôrdo com o critério estabelecido para a experiência anterior, e que prevalecerá também para as que se seguem, dividimos as variedades em três grupos : precoces, *Eersteling*, *Doré*, *Saskia* e *Geelblon* ; meio precoces, *Eigenheimer* e *Bintje* ; e tardias, *Alpha* e *Voran*. A ordem foi, portanto, a mesma observada em Tietê.

f) **Produtividade** — As produções, embora baixas, foram superiores às de Tietê, o que podemos observar pelo quadro 4.

QUADRO 4.– "Stand" e produções da 84.ª experiência de variedades, com batatinhas provenientes da Holanda (1.ª plantação no País) São Roque – 1.º semestre de 1947

Variedades	"Stand"	Produção	Diferença com relação à var. *Eigenheimer*	
			Absoluta (1)	Porcentual
	%	*t/ha*	*t/ha*	%
Bintje	97,6	10,8	+ 1,4	+ 14,9
Eigenheimer	95,6	9,4	.....	.....
Voran	98,7	8,5	— 0,9	— 9,6
Alpha	71,3	8,3	— 1,1	— 11,7
Doré	93,3	8,1	— 1,3	— 13,8
Saskia	95,3	8,1	— 1,3	— 13,8
Geelblon	96,7	7,5	— 1,9	— 20,2
Eersteling	96,0	7,2	— 2,2	— 23,4

(1) Dif. mínima signif. (P = 5%) = ± 1,9 t/ha.

Como já se observou na experiência anterior, também nesta ficou apurado que a variedade que mais falhou foi a *Alpha*, com 28,7%. A que forneceu melhor "stand" foi a *Voran*, com apenas 1,3% de falhas. As melhores produções por área foram observadas na *Bintje* e *Eigenheimer*. A *Alpha*, apesar de seu baixo "stand", apresentou resultados mais satisfatórios do que a *Doré*, *Saskia*, *Geelblon* e *Eersteling*, ficando um pouco abaixo da *Voran*, que apresentava quase 100% de "stand". O cálculo estatístico revelou diferenças altamente significativas para tratamento (P = 1%). Por meio dêle, concluímos que a *Bintje* foi superior às demais, com exclusão da *Eigenheimer*. Esta última foi superior apenas à *Eersteling*.

g) **Classificação** — Os resultados obtidos no ato da colheita, com referência aos tipos, foram muito interessantes e vêm confirmar que a *Alpha* é a que produz tubérculos mais graúdos. A ela se segue a *Bintje*. As demais oscilam muito, conforme se depreende pela análise do quadro 5.

Quadro 5.—Resultados da classificação dos tubérculos colhidos na 84.ª experiência — São Roque — 1.º semestre de 1947

Variedades	Percentagens de tubérculos de cada tipo				
	Acima de 80 g	De 60 a 80 g	De 40 a 60 g	De 20 a 40 g	Abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Eigenheimer	6,0	11,9	20,2	48,8	13,1
Bintje	13,5	21,3	30,9	29,0	5,3
Doré	7,4	12,1	24,2	42,6	13,7
Saskia	5,9	19,0	20,2	39,7	15,2
Alpha	34,5	19,3	22,8	16,5	6,9
Eersteling	1,7	9,6	22,6	62,8	3,3
Geelblon	5,9	13,9	27,7	49,0	3,5
Voran	2,7	12,5	24,2	43,6	17,0

h) **Moléstias, pragas e anormalidades observadas nos tubérculos colhidos.** — O exame dos tubérculos revelou-nos que a percentagem de batatinhas *alfinetadas* era bastante elevada, principalmente na *Eigenheimer*. Notamos, também, 8% de tubérculos ôcos na *Doré*. Aliás, na experiência anterior, foi ela a única que apresentou êsse defeito. Em relação aos tubérculos afilados, a *Eigenheimer*, *Alpha* e *Geelblon* apresentaram maior número de casos. Mais esclarecimentos podem ser obtidos pela leitura e interpretação do quadro 3. É interessante notar como as variedades resistiram ao ataque de nematóides, pois, enquanto a *Saskia* apresentava 60% da produção afetada, a *Alpha* apenas acusava 5%. Isto demonstra um índice de dureza da película e que muito poderá servir no caso de plantio em terreno infestado por êsse parasita. A *Eigenheimer*, como se vê, foi a que mais emboneceu, ao contrário da *Eersteling*, que não apresentou êsse grave defeito.

i) **Pêso específico** — De conformidade com os dados por nós obtidos, pudemos verificar que apresentavam pêso específico elevado a *Eigenheimer*, *Alpha*, *Voran* e *Doré*, principalmente as duas primeiras; médio, a *Saskia* e *Bintje*, e baixo, as demais.

4.3—RESULTADOS DA 85.ª EXPERIÊNCIA REALIZADA EM TAPIRATIBA

4.3.1—CARATERÍSTICAS GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Local: Fazenda Itaiquara, de propriedade do sr. João Batista de Lima Figueiredo, situada, aproximadamente, na altitude de 785 metros.

Tipo e caraterísticas do solo: Massapé, claro.

Interpretação química dos resultados analíticos:

Matéria orgânica	teor médio	Ca^{++} trocável	teor médio
N total	„ médio	Mg^{++} trocável	„ médio
PO_4^{---} trocável	„ baixo	S (soma das bases) ...	„ médio
K^{+} trocável	„ médio	Acidez	média

Plantio: 19 de fevereiro de 1947.

Colheita da última variedade: 14 de maio de 1947.

Neste ensaio, por falta de tubérculos-sementes, não incluímos a *Bintje*.

4.3.2.—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

Por ocasião do segundo protocolo de vegetação, feito em princípio de abril, pudemos verificar o seguinte:

a) **"Stand"** — Elevados para quase tôdas as variedades, mesmo para a *Alpha*, que nos ensaios anteriores foi baixo. Apenas a *Eersteling* apresentava número maior de falhas.

b) **Desenvolvimento das plantas** — No geral, o desenvolvimento foi bom para tôdas as variedades, porém a *Alpha* e a *Eigenheimer* sobressaíram às demais, pelo seu melhor aspecto. A *Eersteling* estava um pouco inferior, e a *Doré* apresentava o mesmo caraterístico anteriormente citado, isto é, folíolos miúdos.

c) **Resistência à fitóftora da folhagem** — A *Voran* e *Alpha* mostravam grande resistência a essa moléstia, principalmente a primeira, ao passo que a *Eersteling* era das mais suscetíveis.

d) **Suscetibilidade às moléstias de vírus** — Pelos resultados que damos a seguir, verifica-se que a *Geelblon* e *Eersteling* estavam em piores condições que as demais, ao passo que a *Voran* e *Eigenheimer* apresentavam menores percentagens de plantas com sintomas externos de moléstias de vírus: *Eigenheimer* 1,7%, *Doré* 2,0%, *Saskia* 2,3%, *Alpha* 2,0%, *Eersteling* 4,0%, *Geelblon* 4,7% e *Voran* 0,3%.

Em relação ao número de plantas fracas, os resultados foram mais acentuados: *Eigenheimer* 5,3%, *Doré* 2,6%, *Saskia* 3,3%, *Alpha* 4,3%, *Eersteling* 2,6%, *Geelblon* 3,0% e *Voran* 0,3%.

e) **Precocidade** — Sob êste aspecto, a *Eersteling*, *Doré*, *Saskia* e *Geelblon* enquadraram-se na categoria das precoces, a *Eigenheimer* na das meio precoces, e a *Voran* e *Alpha* na das tardias.

f) **Produtividade** — Pequenas foram as diferenças entre variedades, sobressaindo um pouco a *Eigenheimer*, como mais produtiva. As produções foram, no geral, baixas, conforme mostra o quadro 6.

Quadro 6.—"Stand" e produções da 85.ª experiência de variedades com batatinhas provenientes da Holanda (1.ª plantação no País) — Fazenda Itaiquara — 1.º semestre de 1947

Variedades	"Stand"	Produção	Diferença com relação à var. *Eigenheimer*	
			Absoluta (1)	Porcentual
	%	*t/ha*	*t/ha*	%
Eigenheimer	98,9	6,4	.....	.....
Saskia	97,6	5,7	— 0,7	— 10,9
Voran	98,7	5,6	— 0,8	— 12,5
Geelblon	97,6	5,6	— 0,8	— 12,5
Doré	94,0	5,6	— 0,8	— 12,5
Alpha	96,6	5,5	— 0,9	— 14,1
Eersteling	91,3	5,4	— 1,0	— 15,6

(1) "F" (Snedecor) = N.S.

As diferenças entre produções não foram significativas, estatìsticamente.

g) **Classificação** — A *Voran* foi uma das melhores, se não a melhor, do ponto de vista de produção de tubérculos graúdos, e a *Eigenheimer*, apesar de ter sido a mais produtiva, foi a que forneceu maiores percentagens de tubérculos miúdos.

Quadro 7. Resultados da classificação dos tubérculos colhidos na 85.ª experiência - Fazenda Itaiquara — 1.º semestre de 1947.

Variedades	Percentagens de tubérculos de cada tipo				
	Acima de 80 g	De 60 a 80 g	De 40 a 60 g	De 20 a 40 g	Abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Eigenheimer	.....	8,0	31,0	30,5	30,5
Doré	1,0	11,5	47,5	23,5	16,5
Saskia	.....	13,5	35,5	32,5	18,5
Alpha	1,0	17,5	38,0	22,5	21,0
Eersteling	2,0	13,5	37,5	28,5	18,5
Geelblon	1,5	19,5	31,5	26,0	21,5
Voran	.....	30,0	24,5	26,5	19,0

Interessante é observar que, nesta experiência, a *Alpha* produziu elevada percentagem de tubérculos com pêso inferior a 20 g, quando, nas anteriores, se deu o inverso. A *Voran* apresentou alta percentagem de tubérculos do

tipo 60-80 g, parecendo que, nesse tipo de solo, ela é uma das que melhor se adapta. Analisando-se, nos seus pormenores, o quadro 7, podem-se fazer diversas outras observações.

h) **Moléstias, pragas e anormalidades observadas nos tubérculos colhidos** — O exame dos tubérculos nos revelou a tendência da *Doré* em produzir "coração ôco", fato já observado nos ensaios anteriores. Nesta experiência, a percentagem foi maior, devido, em parte, a ser o terreno mais compacto. A *Eigenheimer* foi a que mais embonecou, defeito êsse comum nessa variedade. Muitas outras conclusões podem ser tiradas pelo exame do quadro 3.

i) **Pêso específico** — Os tubérculos provenientes dessa experiência enquadraram-se na seguinte relação: de maior pêso específico, *Voran*, *Alpha* e *Doré*, principalmente a primeira; de pêso médio, a *Geelblon* e, de pêso baixo, a *Saskia*, *Eigenheimer* e *Eersteling*.

4.4—RESULTADOS DA 86.ª EXPERIÊNCIA REALIZADA EM SÃO BENTO DO SAPUCAÍ (2)

4.4.1—CARATERÍSTICAS GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Local: Estação Experimental de São Bento do Sapucaí, situada a 950 metros de altitude (parte mais alta da Estação).

Tipo e caraterísticas do solo: Sílico-argiloso escuro.

Interpretação química dos resultados analíticos:

Matéria orgânica	teor alto	Ca^{++} trocável	teor médio
N total	„ médio	Mg^{++} trocável	„ alto
PO_4^{---} trocável	„ baixo	S (soma das bases) ...	„ médio
K^{+} trocável	„ alto	Acidez.....	elevada

Plantio: 21 de fevereiro de 1947.

Colheita da última variedade: 21 de maio de 1947.

As variedades incluídas foram as mesmas da 83.ª e 84.ª experiências, inclusive a *Bintje*, que faltou na 85.ª.

4.4.2—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

A variedade *Alpha* foi a que mais tardou para nascer (cinco a seis dias).

Em 18 de abril protocolamos a experiência e verificamos que seu estado geral era bom, conforme se deduz das informações seguintes:

a) **"Stand"** — Elevado para tôdas as variedades; acima de 97%.

b) **Desenvolvimento das plantas** — De um modo geral, e de acôrdo com o porte e uniformidade das plantas, pudemos dividir em três grupos: bem desenvolvidas, a *Eigenheimer*, *Alpha* e *Voran*; de regular desenvolvimento, a *Saskia* e *Bintje*, e de mau desenvolvimento, a *Eersteling* e *Geelblon*. Notava-se também que a *Saskia*, apesar de apresentar plantas vigorosas, estava com as "touceiras" muito abertas, impedindo a passagem de cultivadores, com o fim de chegar terra, e dificultando a operação de pulverização. A mesma caraterística de folíolos miúdos foi observada na *Doré*.

c) **Resistência à fitóftora da folhagem** — As variedades que apresentaram maior resistência a esta moléstia foram a *Alpha* e *Voran*; as de menor resistência foram a *Eersteling* e *Saskia*. As demais resistiram regularmente.

d) **Suscetibilidade às moléstias de vírus** — A *Geelblon* acusou maior número de casos de plantas com doenças de vírus, com casos típicos de "leaf-roll". Assim é que observamos as seguintes percentagens: *Eigenheimer* 0,7%, *Bintje* 0,0%, *Doré* 0,7%, *Saskia* 0,7%, *Alpha* 1,3%, *Eersteling* 1,3%, *Geelblon* 3,0% e *Voran* 0,7%. A percentagem de plantas fracas era maior na *Alpha*, com 1,6%; na *Doré* e *Eersteling* não verificamos nenhum caso.

e) **Precocidade** — De acôrdo com a classificação usada, as variedades foram divididas da seguinte maneira: precoce, *Eersteling*; meio precoces, *Eigenheimer*, *Saskia*, *Geelblon*, *Bintje* e *Doré* e tardias, *Alpha* e *Voran*.

f) **Produtividade** — As produções variaram desde 6,9 t/ha, na variedade *Geelblon*, até 9,3 t/ha, na *Voran*, conforme mostra o quadro 8.

QUADRO 8. "Stand" e produções da 86.ª experiência de variedades com batatinhas provenientes da Holanda (1.ª plantação no País) — São Bento do Sapucaí — 1.º semestre de 1947

Variedades	"Stand"	Produção	Diferença com relação à var. *Eigenheimer*	
			Absoluta (1)	Porcentual
	%	t/ha	t/ha	%
Voran	98,9	9,3	+ 0,4	+ 4,5
Eigenheimer	99,6	8,9	.....	.....
Doré	99,3	8,6	— 0,3	— 3,4
Alpha	99,3	8,3	— 0,6	— 6,7
Bintje	97,3	8,3	— 0,6	— 6,7
Saskia	99,6	7,9	— 1,0	— 11,2
Eersteling	98,6	7,4	— 1,5	— 16,8
Geelblon	98,6	6,9	— 2,0	— 22,5

(1) "F" (Snedecor) = N.S.

As diferenças estatísticas de produção entre variedades não foram significativas, o mesmo se dando quanto ao "stand".

g) **Classificação** — Pelos resultados a que chegamos, pudemos verificar que apenas a *Alpha* produziu tubérculos com pêso superior a 80 g e, assim mesmo, em pequena percentagem. Já em relação aos tubérculos miúdos, abaixo de 20 g, bastante elevada foi a percentagem em tôdas as variedades, principalmente na *Eigenheimer*. O quadro 9 nos fornece indicações sôbre as percentagens de tipos obtidos, no ato da classificação.

QUADRO 9.—Resultados da classificação dos tubérculos colhidos na 86.ª experiência — São Bento do Sapucaí — 1.º semestre de 1947

Variedades	Percentagens de tubérculos de cada tipo				
	Acima de 80 g	De 60 a 80 g	De 40 a 60 g	De 20 a 40 g	Abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Eigenheimer	.....	2,5	22,0	36,0	39,5
Bintje	.....	7,3	42,3	29,1	21,3
Doré	.....	10,5	30,5	40,5	18,5
Saskia	.....	19,5	23,0	32,5	25,0
Alpha	2,5	18,5	24,0	24,0	31,0
Eersteling	.....	18,5	27,0	31,0	23,5
Geelblon	.....	18,5	23,0	29,0	29,5
Voran	.....	13,5	24,0	37,5	25,0

Depreende-se dêsses resultados que a *Eigenheimer* produziu muitos tubérculos miúdos, pois, enquanto as demais variedades deram de 7,3 até 19,5% do tipo 60-80 g, a *Eigenheimer* apenas forneceu 2,5%. A *Bintje* foi a que mais produziu o tipo compreendido entre 40 e 60 g. Dessa maneira, muitas outras comparações podem ser feitas pela análise minuciosa do quadro 9.

h) **Moléstias, pragas e anormalidades observadas nos tubérculos colhidos** — Procedendo ao exame dos tubérculos, verificamos ataque generalizado de sarna, *Actinomyces scabies*, porém de caráter benigno. O que é de estranhar é que o terreno onde foi instalada a experiência é bastante ácido, conforme podemos ver pelo resultado da análise do mesmo, e, portanto, não propício à incidência dessa moléstia. No quadro 3 estão reunidos os resultados do exame, e, por êle, se observa a tendência da *Alpha* em apresentar manchas internas, o mesmo se dando com a *Eigenheimer*, porém em menor percentagem ; na *Bintje*, *Eersteling* e *Geelblon* não verificamos nenhum caso. Outra particularidade a se notar é a de ter a *Geelblon* revelado 7% de tubérculos afilados. Êste fato parece ter relação com os casos de plantas com vírus (3%).

i) **Pêso específico** — Os resultados por nós obtidos permitiram classificar as variedades da seguinte maneira : pêso específico elevado, *Voran*, *Alpha* e *Eigenheimer* ; médio, *Bintje*, *Eersteling* e *Doré*, e baixo, *Saskia* e *Geelblon*.

4.5—RESULTADOS DA 87.ª EXPERIÊNCIA REALIZADA EM CAPÃO BONITO (2)

4.5.1—CARATERÍSTICAS GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Local : Estação Experimental situada a 750 metros de altitude. Apropriada para a cultura da batatinha, dada a sua localização mais ao sul do estado de São Paulo.

Tipo e caraterísticas do solo : Sílico-argiloso, pardacento.

Interpretação química dos resultados analíticos :

Matéria orgânica	teor médio	Ca^{++} trocável	teor baixo
N total	„ médio	Mg^{++} trocável	„ médio
PO_4^{---} trocável	„ baixo	S (soma das bases) ...	„ baixo
K^{+} trocável	„ médio	Acidez.....	média

Plantio : 22 de fevereiro de 1947.

Colheita da última variedade : 21 de maio de 1947.

Nesta experiência, além das variedades citadas anteriormente, incluímos mais duas outras : a *ZPC*-40.405 e a *Libertas*, que vieram no mesmo lote, porém em pequenas quantidades.

4.5.2—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

Um mês após o plantio, protocolamos a experiência, notando, nessa ocasião, um ataque intenso de *Phytophthora infestans* nos canteiros da *Eersteling*. Êste fato se deu devido às chuvas contínuas que impediam as aspersões com calda bordalesa.

a) **"Stand"** — Com exceção das variedades *Geelblon* e *Libertas*, as demais apresentavam "stand" elevado.

b) **Desenvolvimento das plantas** — Considerando a uniformidade e o desenvolvimento das plantas, classificamos em 3 grupos : de bom desenvolvimento e uniformes, *Voran*, *Doré* e *Eigenheimer* ; de regular desenvolvimento e um pouco desiguais, *Geelblon*, *Alpha*, *Eersteling* e *Libertas*, e de mau desenvolvimento e desuniformes, *Saskia*, *Bintje* e *ZPC*-40.405. Também nesta experiência notava-se, na *Doré*, a caraterística de folíolos miúdos.

c) **Resistência à fitóftora da folhagem** — De conformidade com a maior ou menor resistência apresentada, dividimos as variedades em : grandemente resistentes, *Eigenheimer*, *Voran*, *Alpha* e *Geelblon* ; medianamente resistentes, *Doré*, *ZPC*-40.405, *Saskia*, *Libertas* e *Bintje*. A *Eersteling* foi severamente afetada.

d) **Suscetibilidade às moléstias de vírus** — Raros foram os casos. Apenas verificamos na *Eigenheimer*, *Saskia* e *Geelblon*, 0,6% de casos visíveis, e na *Eersteling* 0,7%.

Em relação ao número de plantas fracas, por esgotamento ou outra causa qualquer, pudemos observar na *Libertas* 8%, na *Geelblon* 3% e na *Eersteling* 1,6%.

e) **Precocidade** — Fazendo a divisão em grupos, conforme citamos anteriormente, deduzimos o seguinte: variedades precoces, *Bintje*, *Doré*, *Saskia* e *Eersteling*; meio precoces, *Geelblon*, *ZPC*-40.405 e *Eigenheimer*, e tardias, *Alpha*, *Voran* e *Libertas*.

f) **Produtividade** — As oscilações entre variedades foram apreciáveis, pois, enquanto algumas produziam 8,7 toneladas por hectare, outras apenas forneceram 3,2. Êste fato pode ser comprovado pela análise do quadro 10.

QUADRO 10. — "Stand" e produções da 87.ª experiência de variedades com batatinhas provenientes da Holanda — (1.ª plantação no País) — Capão Bonito — 1.º semestre de 1947

Variedades	"Stand"	Produção	Diferença com relação à var. *Eigenheimer*	
			Absoluta (1)	Porcentual
	%	*t/ha*	*t/ha*	%
Eigenheimer	99,3	8,7	.....	.....
Voran	98,9	8,6	— 0,1	— 1,1
Bintje	98,2	6,7	— 2,0	— 23,0
Alpha	98,9	6,5	— 2,2	— 25,3
Doré	100,0	5,9	— 2,8	— 32,2
Geelblon	82,2	5,9	— 2,8	— 32,2
ZPC-40.405	96,0	5,8	— 2,9	— 33,3
Saskia	98,9	4,7	— 4,0	— 46,0
Libertas	73,6	4,6	— 4,1	— 47,1
Eersteling	98,9	3,2	— 5,5	— 63,2

(1) Dif. mínima signific. (P=5%) = ± 0,7 t/ha

As produções, embora baixas, vieram esclarecer que a *Eigenheimer* e *Voran* sobressaíram às demais, parecendo adaptar-se melhor a essa localidade. Estatìsticamente, a experiência foi altamente significativa para tratamentos (P=1%). A variedade *Eigenheimer* mostrou ser superior às demais, com exceção da *Voran*. A *Eersteling* foi inferior. Devemos fazer, porém, uma ressalva em relação a esta última variedade, visto ter sido severamente afetada pela fitóftora, quando ainda no início do ciclo vegetativo.

g) **Classificação** — Após a separação dos tubérculos em tipos, chegamos à conclusão de que a variedade *Alpha* é indiscutìvelmente produtora de tubérculos graúdos, ao passo que a *Eersteling* e a *Saskia* têm tendência a produzir médios e miúdos. A *ZPC*-40.405 também se sobressaiu como produtora de batatas graúdas (quadro 11).

Quadro 11.—Resultados da classificação dos tubérculos colhidos na 87.ª experiência — Capão Bonito — 1.º semestre de 1947

Variedades	Percentagens de tubérculos de cada tipo				
	Acima de 80 g	De 60 a 80 g	De 40 a 60 g	De 20 a 40 g	Abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Eigenheimer	.....	2,0	9,0	59,5	29,5
Bintje	.....	9,2	21,5	41,0	28,3
Doré	4,4	11,4	35,4	27,0	21,8
Saskia	3,3	8,0	20,0	31,0	37,7
Alpha	11,0	32,6	20,8	24,2	11,3
Eersteling	.....	.....	2,4	39,4	58,2
Geelblon	2,5	10,0	31,0	35,2	21,3
Voran	.....	8,5	9,0	53,4	29,1
ZPC-40.405	9,0	19,2	26,0	28,5	17,3
Libertas	3,5	8,0	27,0	37,0	24,5

Examinando-se, em pormenores, o quadro 11, inúmeras outras comparações poderão ser feitas.

h) **Moléstias, danos causados por pragas e anormalidades observadas nos tubérculos colhidos** — Verifica-se, no quadro 3, que as variedades *Alpha* e *Geelblon* produziram maiores percentagens de tubérculos afilados, e, a *Eigenheimer*, de tubérculos embonecados. A *Alpha*, na maioria dos experimentos, apresentou tubérculos com manchas internas (de origem não determinada).

i) **Pêso específico** — Apresentaram pêso específico elevado : as variedades *Alpha*, *Voran* e *Libertas ;* médio, a *Eigenheimer* e *Eersteling* e, baixo, *Bintje*, *Doré*, *Saskia*, *Geelblon* e *ZPC*-40.405.

4.6—RESULTADOS DA 88.ª EXPERIÊNCIA REALIZADA EM VARGEM GRANDE DO SUL (2)

4.6.1—CARATERÍSTICAS GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Local : Fazenda Chapadão, de propriedade do sr. Manuel Osório de Oliveira, situada na Serra da Fartura, com a altitude de 800 metros, aproximadamente.

Tipo e caraterísticas do solo : Argilo-silicoso, claro.

Interpretação química dos resultados analíticos :

Matéria orgânica	teor médio	Ca^{++} trocável	teor baixo
N total	„ médio	Mg^{++} trocável	„ médio
PO_4^{---} trocável	„ baixo	S (soma das bases) ...	„ médio
K^{+} trocável	„ médio	Acidez.....	média

Plantio : 17 de março de 1947.

Colheita da última variedade : 14 de junho de 1947.

Verifica-se, pelas datas de plantio e de colheita, que a experiência foi instalada tàrdiamente para as condições de cultura da região. Isto se deu devido a chuvas em excesso, que impediam a nossa ida àquela propriedade para efetuar o plantio. Logo após ter sido feita a plantação, sobreveio uma estiagem prolongada, impedindo que as plantas se desenvolvessem normalmente e influindo sensìvelmente sôbre a produção.

Não incluímos, também, nessa experiência, a *ZPC*-40.405 e *Libertas*, por falta de tubérculos-sementes.

4.6.2—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

Durante o período de vegetação foram feitos diversos protocolos. Em todos êles notamos um pequeno desenvolvimento das plantas, pelos motivos já expostos anteriormente.

a) **"Stand"** — Elevado para as variedades em geral, principalmente, *Eigenheimer*, *Bintje*, *Doré* e *Saskia*.

b) **Desenvolvimento das plantas** — Apresentavam-se mais desenvolvidas e uniformes a *Saskia*, *Eigenheimer* e *Bintje*. As demais variaram muito, sendo que a *Alpha* e *Geelblon* estavam com péssimo desenvolvimento, permitindo a divisão nos seguintes grupos : bem desenvolvidas, *Saskia*, *Eigenheimer* e *Bintje* ; regular desenvolvimento, *Eersteling*, *Voran* e *Doré*, e pouco desenvolvidas, *Alpha* e *Geelblon*.

c) **Resistência à fitóftora da folhagem** — A classificação, de acôrdo com a sua maior ou menor resistência, foi a seguinte : grandemente resistentes, *Alpha* e *Voran* ; medianamente, *Eigenheimer* e *Doré*, e pouca ou nenhuma resistência, *Eersteling*, *Saskia*, *Bintje* e *Geelblon*.

d) **Suscetibilidade às moléstias de vírus** — Dado o pequeno desenvolvimento das plantas e o mascaramento das moléstias, devido à sêca, difícil se tornou a observação em campo. Notamos, porém, na *Eersteling* e na *Saskia*, alguns casos típicos de "rugose mosaic" e de "mild mosaic".

Quanto ao número de plantas fracas, as percentagens eram maiores que nas experiências anteriores, principalmente na *Alpha*, *Eigenheimer* e *Geelblon*.

e) **Produtividade** — Como já nos referimos, as produções foram baixas, devido à falta de chuvas, mas, ainda assim, foram significativas, conforme nos mostra o quadro 12.

Quadro 12.—"Stand" e produções da 88.ª experiência de variedades com batatinhas provenientes da Holanda — (1.ª plantação no País) — Vargem Grande do Sul — 1.º semestre de 1947

Variedades	"Stand"	Produção	Diferença com relação à var. *Eigenheimer*	
			Absoluta (1)	Porcentual
	%	*t/ha*	*t/ha*	%
Eigenheimer	94,7	3,6	.....	.....
Voran	92,7	3,5	— 0,1	— 2,8
Bintje	95,3	3,2	— 0,4	— 11,1
Saskia	96,7	3,2	— 0,4	— 11,1
Doré	95,3	2,8	— 0,8	— 22,2
Eersteling	88,7	2,6	— 1,0	— 27,8
Alpha	89,3	2,2	— 1,4	— 38,9
Geelblon	82,3	2,2	— 1,4	— 38,9

(1) Dif. mín. sign. (P = 5%) = ± 0,2 t/ha.

Estatìsticamente foram verificadas, para tratamento, diferenças altamente significativas (P = 1%). A *Eigenheimer* e *Voran* foram superiores às demais.

f) **Classificação** — Enormes foram as percentagens de tubérculos miúdos, chegando, em alguns casos, acima de 50%. Isto se deve ao pequeno desenvolvimento das plantas, motivado pela falta de chuvas (quadro 13).

Quadro 13. Resultados da classificação dos tubérculos colhidos na 88.ª experiência — Vargem Grande do Sul — 1.º semestre de 1947

Variedades	Percentagens de tubérculos de cada tipo				
	Acima de 80 g	De 60 a 80 g	De 40 a 60 g	De 20 a 40 g	Abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Eigenheimer	.....	.....	10,0	32,0	58,0
Bintje	.....	.....	16,0	44,0	40,0
Doré	.....	1,0	11,0	50,0	38,0
Saskia	1,0	3,0	6,0	55,0	35,0
Alpha	1,0	7,0	9,0	37,0	46,0
Eersteling	.....	4,0	14,0	39,0	43,0
Geelblon	.....	7,0	10,0	45,0	38,0
Voran	.....	.....	10,0	32,0	58,0

Observando-se o quadro 13, verifica-se a elevada percentagem de tubérculos miúdos, ao passo que, com relação aos graúdos, considerando os de pêso superior a 60 g, o máximo alcançado foi de 7%.

g) **Moléstias, danos causados por pragas e anormalidades observadas nos tubérculos colhidos** — O exame nos revelou regular percentagem de tubérculos com sarna moderada, na *Eigenheimer*, *Bintje*, *Geelblon*, e *Alpha*, ao passo que, nas demais, principalmente na *Saskia* e *Eersteling*,

as percentagens foram elevadas. Quanto às manchas internas, a única que apresentou êsse caratterístico foi a *Alpha*, com 3%. Aliás, tal fato vem sendo notado em outras experiências com essa variedade. Pela leitura do quadro 3, obtemos outras informações. Como se pode verificar pelos dados dêsse quadro, no que diz respeito a Vargem Grande, a não serem as manchas internas da *Alpha* e os tubérculos afilados, principalmente da *Eigenheimer*, *Alpha* e *Geelblon*, nada de grave foi observado, pois os demais itens são, às vêzes, devidos às condições locais.

h) **Pêso específico** — Observamos que as variedades de pêso elevado foram *Eigenheimer*, *Doré*, *Geelblon* e *Voran* ; as de médio, *Bintje* e *Alpha*, e as de pêso específico baixo, *Eersteling* e *Saskia*.

Uma vez relatadas, pormenorizadamente, as experiências, de acôrdo com a localidade, agruparemos agora os diversos valores e informes obtidos, para estudarmos, em conjunto, as vantagens e desvantagens apresentadas pelas diversas variedades, bem como incluiremos informações sôbre chuvas verificadas em quatro das zonas estudadas.

5—INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Pela leitura do exposto, e que trata do estudo de dez variedades de batatinha, *Solanum tuberosum* L., enviadas pelo govêrno holandês, para fins experimentais, depreende-se o seguinte :

a) As experiências foram realizadas em seis diferentes localidades do estado de São Paulo, bem diversas entre si, quanto à altitude, clima, solo, etc. Assim, as observações pluviométricas de Tietê, São Roque, São Bento do Sapucaí e Capão Bonito vieram pôr em evidência que o maior número de dias chuvosos, no decorrer das experiências, foi observado em São Roque (62 dias), com uma queda pluviométrica de 560,9 milímetros ; São Bento do Sapucaí (66 dias), com uma queda de 559,1 milímetros, etc. A relação do quadro 14 nos fornece maiores esclarecimentos a êsse respeito.

Quadro 14. - Quedas pluviométricas mensais observadas nas diferentes localidades (1)

Localidades	Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Total	
	dias	altura	dias	altura	dias	altura	dias	altura	dias	altura	dias	altura
	N.º	*mm*	*N.º*	*mm*	*N.º*	*mm*	*N.º*	*mm*	*N.º*	*mm*	*N.º*	*mm*
Tietê	11	194,9	7	81,9	6	50,3	5	34,9	3	13,6	32	375,6
S. Roque . .	14	192,0	16	202,8	7	70,1	16	67,2	9	28,8	62	560,9
São Bento Sapucaí .	15	235,2	19	185,2	13	33,9	14	41,5	5	63,3	66	559,1
Cap. Bonito	14	198,1	10	66,7	7	38,2	6	34,5	6	24,5	43	363,0

(1) Observações fornecidas pela Secção de Irrigação e Drenagem. Não foram conseguidos dados de Itaiquara e Vargem Grande do Sul.

b) As análises químicas dos solos, feitas pela Secção de Agrogeologia dêste Instituto, revelaram serem quase tôdas elas ácidas. Outros caratterísticos podem ser vistos no quadro 15.

QUADRO 15. – Identificação química dos solos, segundo análises feitas pela Secção de Agrogeologia do Instituto Agronômico de Campinas

Localidades	Experiência	N.º da amostra (1)	Acidez		Teor total porcentual		Teor trocável M E por 100 gr de solo sêco a 110º C									V (2)
			Internacional	Solução KCl N.	Mat. org.	N	PO_4^{---}	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	Mn^{++}	S	T-S	Al^{+++}	H^+	
		N.º	pH	pH	%	%	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	%
Tietê	83.ª	584	5,14	4,58	2,65	0,124	0,53	0,261	1,26	0,22	0,036	1,78	14,63	2,74	11,89	10,8
São Roque	84.ª	577	6,54	6,39	2,60	0,192	0,96	0,179	8,17	0,89	0,026	9,26	10,89	tr	10,89	46,0
Itaiquara	85.ª	541	5,64	5,55	3,69	0,187	0,43	0,221	3,93	0,63	0,091	4,87	11,86	0,61	11,25	29,1
S. B. do Sapucaí	86.ª	540	4,52	4,21	6,02	0,296	0,94	0,414	2,18	1,36	0,114	4,07	17,59	3,15	14,44	18,8
Capão Bonito	87.ª	583	5,34	4,82	2,92	0,122	0,30	0,213	1,49	0,83	0,032	2,56	15,24	2,45	12,79	14,4
Vargem Grande do Sul	88.ª	565	5,25	4,84	3,00	0,140	0,24	0,348	1,85	0,97	0,022	3,19	12,69	2,33	10,35	20,1

(1) Número da amostra na Secção de Agrogeologia.

(2) Índice de saturação.

c) O plano experimental adotado para as diversas experiências foi semelhante, em seus pormenores, excetuando-se o número de variedades, pois, na 87.ª experiência, empregamos, a mais, as variedades *ZPC*-40.405 e *Libertas*, e, na 85.ª, por falta de tubérculos-sementes, não incluímos a *Bintje*. A última experiência a ser plantada foi a 88.ª. Por êsse motivo, foi atingida pela sêca, o que lhe ocasionou produções ruins.

d) As variedades *Eigenheimer*, *Voran* e *Alpha* apresentaram sempre plantas de porte erecto, ao passo que a *Doré* e *Saskia* e, em alguns casos, a *Geelblon*, abriram muito as touceiras, que obstruíram os intervalos entre as linhas, dificultando assim os tratos culturais. Apresentava ainda a *Doré* folíolos bem miúdos e diferentes dos que se observam na Holanda. Cremos, como já dissemos, que isto foi motivado por condições de clima, e que poderá modificar-se quando as plantas vegetarem em época mais úmida (agôsto-dezembro), ou quando submetidas a irrigação.

e) O "stand" foi, de um modo geral, bom, porém um pouco baixo para as variedades *Alpha* e *Libertas*, conforme se observa pelo resumo do quadro 16.

QUADRO 16.—"Stands" médios verificados para cada variedade nas diversas experiências — 1.º semestre de 1947

Variedades	"Stand" médio, em percentagens, sôbre o "stand" perfeito						Média geral
	Tietê	São Roque	Itaiquara	S.B.Sapucaí	Capão Bonito	V.G.do Sul	
	%	%	%	%	%	%	%
Eigenheimer	96,7	95,6	98,9	99,6	99,3	94,7	97,5
Bintje	99,0	97,6	(*)	97,3	98,2	95,3	97,5
Doré	98,7	93,3	94,0	99,3	100,0	95,3	96,8
Saskia	99,7	95,3	97,6	99,6	98,9	96,7	98,0
Alpha	76,7	71,3	96,6	99,3	98,9	89,3	88,7
Eersteling	98,0	96,0	91,3	98,6	98,9	88,7	95,2
Geelblon	88,7	96,7	97,6	98,6	82,2	82,3	91,0
Voran	98,4	98,7	98,7	98,9	98,9	92,7	97,7
ZPC-40.405	(*)	(*)	(*)	(*)	96,0	(*)	96,0
Libertas	(*)	(*)	(*)	(*)	73,6	(*)	73,6

(*) Não incluídas por falta de tubérculos-sementes.

f) Em relação à maior ou menor resistência oferecida pelas variedades à *Phytophthora infestans* da folhagem, pudemos observar que a *Voran* e *Alpha* eram as mais resistentes, seguindo-se a elas a *Eigenheimer*, *Bintje*, *Doré*, *Geelblon*, *ZPC*-40.405 e *Libertas* e, por último, a *Eersteling* e *Saskia*, principalmente a primeira destas duas últimas que mostrou ser muito suscetível.

g) Do ponto de vista de maior ou menor suscetibilidade às moléstias de vírus, raros foram os casos graves observados. Os demais casos estavam encobertos e, por êsse motivo, foram classificados como "mosaico leve". Em média, considerando tôdas as experiências, a percentagem de plantas com vírus não ultrapassou dois por cento nas variedades mais afetadas (*Eigenheimer, Eersteling* e *Geelblon*).

h) Quanto à precocidade, ficou evidenciado que as variedades, de um modo geral, podem ser divididas da seguinte maneira : precoces, *Doré, Eersteling, Saskia* e *Geelblon ;* meio precoces, *Eigenheimer* e *Bintje*, e tardias, *Alpha, Voran* e *Libertas.*

i) Para melhor compararmos as produções, que é um dos tópicos que mais nos interessa, apresentamos, no quadro 17, uma reunião dos valores obtidos.

Quadro 17.- Produções médias de tubérculos em t/ha, obtidas nas diversas experiências de variedades de batatinha

Variedades	Produções médias obtidas nas diversas localidades						Média geral
	Tietê	São Roque	Itaí-quara	S.B.Sapucaí	Capão Bonito	V.G.do Sul	
	t/ha	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*
Eigenheimer	6,8	9,4	6,4	8,9	8,7	3,6	7,3
Bintje	7,5	10,8	(*)	8,3	6,7	3,2	7,3
Doré	5,2	8,1	5,6	8,6	5,9	2,8	6,0
Saskia.....	4,8	8,1	5,7	7,9	4,7	3,2	5,7
Alpha	4,0	8,3	5,5	8,3	6,5	2,2	5,8
Eersteling.....	5,0	7,2	5,4	7,4	3,2	2,6	5,1
Geelblon	4,4	7,5	5,6	6,9	5,9	2,2	5,4
Voran	5,8	8,5	5,6	9,3	8,6	3,5	6,9
ZPC-40.405	(*)	(*)	(*)	(*)	5,8	(*)	5,8
Libertas	(*)	(*)	(*)	(*)	4,6	(*)	4,6

(*) Não incluídas por falta de tubérculos-sementes.

Fazendo o cômputo das produções, de acôrdo com a precocidade, e baseando apenas na média geral, sem levar em consideração as condições de clima e solo apresentadas pelas diferentes regiões, chegamos aos seguintes resultados :

VARIEDADES PRECOCES

Doré	6,0	t/ha
Saskia	5,7	,,
Eersteling	5,1	,,
Geelblon	5,4	,,

VARIEDADES MEIO PRECOCES

Eigenheimer	7,3	t/ha
Bintje	7,3	,,
ZPC-40.405	5,8	,,

VARIEDADES TARDIAS

Alpha	5,8	t/ha
Voran	6,9	,,
Libertas	4,6	,,

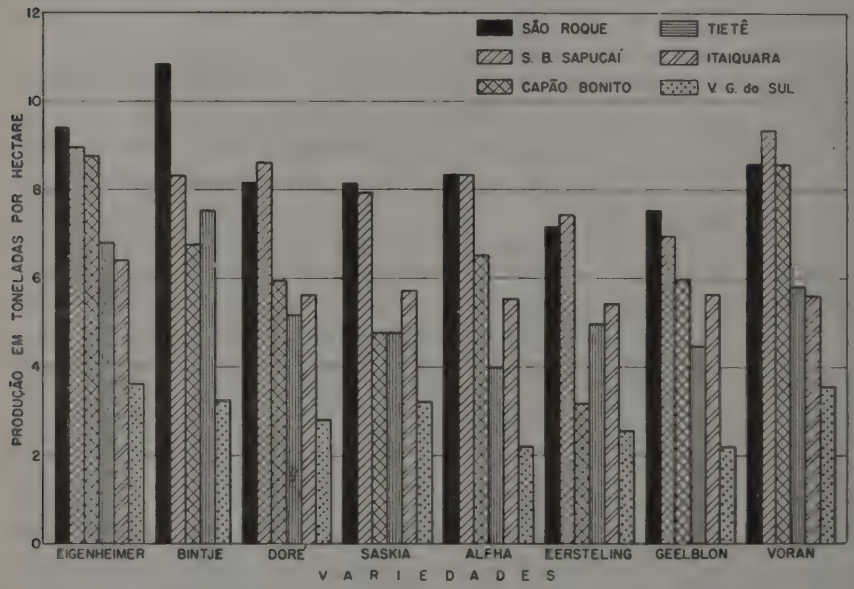


FIGURA 1.—Produções médias de cada variedade nas diferentes localidades em que foram estudadas. Primeiro semestre de 1947.

Como se vê, a *Eigenheimer* e *Bintje* foram as mais produtivas. Não queremos dizer, com isso, que as demais variedades, principalmente as tardias, não possam apresentar produções mais elevadas em outras épocas. Cremos, mesmo, que em época de plantio mais própria, setembro-outubro, quando as plantas podem encontrar boa umidade desde o plantio até a colheita, essas produções serão ultrapassadas. A figura 1, representando os valores do quadro 17, nos fornece indicações não só do comportamento das diferentes variedades em cada uma das zonas estudadas, como também de uma mesma variedade nas diferentes zonas.

QUADRO 18.- Percentagens médias de tubérculos com moléstias, pragas e anormalidades observadas nas diferentes experiências — 1.º semestre de 1947

Variedades	Percentagem de moléstias, pragas e anormalidades (1)													
	Sarna		Rizoctoniose		Manchas internas	Coração ôco	Podridão		Nematóides	Bichocados	Alfinetados	Anormais	Afilados	Embonecados
	Moderada	Grave	Moderada	Grave			Sêca	Mole						
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Eigenheimer ...	12,7	0,3	5,0	.....	11,7	.....	0,8	.....	8,9	1,6	14,1	1,7	2,7	3,2
Bintje	13,2	.....	.....	.....	.....	.....	0,2	0,4	8,0	0,9	17,0	1,2	1,5	0,9
Doré	16,1	1,6	3,0	.....	0,7	3,7	1,1	0,3	4,7	1,9	18,5	0,2	1,1	0,5
Saskia	32,2	0,7	8,0		0,7	0,3	0,2		22,3	2,2	12,2	0,5	0,5	0,4
Alpha	11,6		3,5		5,3	0,2	0,4	...	5,8	1,8	20,3	0,7	4,6	0,4
Eersteling ...	16,5	0,3	2,0		1,0	0,2	0,2	0,3	14,9	1,0	12,7	1,0	0,3	0,8
Geelblon	10,1	0,3	4,0	.....	0,3	.....	.....	.....	8,0	1,9	8,7	2,7	4,7	0,8
Voran	17,1	0,5	1,5	.....	0,3	.....	.....	.....	9,2	3,1	9,3	2,6	1,6	1,6
ZPC.-40.405 (+).	4,0	2,0	.....	.....	2,0	.....	.....	2,0	8,0	.....	.....	.....	.....	.....
Libertas (+)	8,0	.....	.....	.....	2,0	.....	2,0	.....	4,0	2,0	.....	4,0	.....	.....

(1) A significação dos títulos do cabeçalho está explanada no rodapé do quadro 3.
(+) Apenas resultados de uma experiência.

j) Em relação ao tipo dos tubérculos, pudemos verificar que a *Alpha* e *Bintje* têm propensão para produzir tubérculos maiores; a *Eigenheimer*, *Eersteling*, *Saskia* e *Geelblon*, de produzir menores. As demais formam um grupo mediano.

k) Do ponto de vista de maior ou menor resistência às moléstias e pragas, organizamos o quadro 18.

Pelas médias dêste quadro, vemos que as variedades se comportaram diferentemente. Assim, quanto à sarna comum, *Actinomyces scabies*, a *Saskia* parece ser mais suscetível, e isto devido, em parte, à sua película muito delicada. O mesmo se observou em relação à rizoctoniose, *Rhizoctonia solani*, e aos nematóides, *Heterodera marioni*. Em relação aos demais itens, por ordem de maiores percentagens observadas, temos: **manchas internas de origem fisiológica ou de outra origem,** *Eigenheimer* e *Alpha*; **coração ôco,** *Doré*; **podridão sêca e mole,** causada por fungos do gênero *Fusarium*, *Erwinias*, etc., a *Doré*, *ZPC*-40.405 e *Libertas* foram as mais suscetíveis; **nematóides,** *Saskia* e *Alpha*; **bichocamentos** originados principalmente por larvas de coleópteros, *Voran*, *Geelblon* e *Eigenheimer*; **tubérculos afilados** ("spindle tuber"), *Alpha*, *Geelblon* e *Eigenheimer*; **tubérculos embonecados,** *Eigenheimer* e *Voran*.

l) Em relação ao pêso específico, ficou apurado o seguinte: variedades de pêso mais elevado, *Voran*, *Eigenheimer*, *Alpha* e *Libertas*; de pêso específico médio, *Doré* e *Bintje*, e de baixo pêso específico, *Geelblon*, *Eersteling*, *Saskia* e *ZPC*-40.405.

SUMMARY

The author reports the results of six experiments with eight yellow fleshed potato varieties from Holland, conducted at six different locations in the State of São Paulo.

Time of planting was February-March, less favorable than August-September, because of climatic conditions during the growth period (somewhat dry weather). For this reason, yields were not good.

Observations were made on development, resistance, precocity and production of varieties, as well as specific gravety of tubers.

Under the conditions of the experiments the varieties *Voran* and *Alpha* were the least susceptible to *Phytophthora* while *Eersteling*, and *Saskia* were the most susceptible. The *Doré*, *Eersteling*, *Saskia* and *Geelblon* were found to be early maturing varieties while *Alpha*, *Voran* and *Libertas* were late maturing varieties.

The varieties *Eigenheimer* and *Bintje* revealed themselves the better yielders, with about 7.3 metric tons of tubers per hectare.

Yields of next experiments, conducted at September-October, are expected to be better.

LITERATURA CITADA

1. **Anônimo.** Een en twintigste — Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen. Wageningen. Holand: 106-139. 1946.

2. **Boock, O. J.** Experiências de variedades de batatinha. *Em* Relatório da Secção de Raízes e Tubérculos. Inst. Agr. do Est. S. Paulo 1947. 8-22 (não publicado).

VARIEDADES DE BATATINHA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) PROCEDENTES DA HOLANDA

PARTE II — RESULTADOS EXPERIMENTAIS DA SEGUNDA PLANTAÇÃO, NO PAÍS, COM TUBÉRCULOS IMPORTADOS EM 1947

O. J. Boock [1]

Engenheiro agrônomo, Secção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agronômico de Campinas.

1—INTRODUÇÃO

No presente trabalho daremos os resultados experimentais a que pudemos chegar, com diferentes variedades de batatinha, recebidas da Holanda, em fevereiro de 1947, porém, agora na sua segunda plantação.

Essas variedades, logo após terem chegado ao nosso depósito, foram distribuídas e plantadas em seis regiões diferentes do estado de São Paulo, variáveis em altitude, clima e solo. Os resultados obtidos já foram relatados nos seus pormenores (1), mostrando que se deve escolher bem, qual a mais adaptável para cada localidade.

As regiões em estudo são as mesmas da primeira plantação, isto é, Tietê, São Roque, Itaiquara, São Bento do Sapucaí, Capão Bonito e Vargem Grande do Sul. Houve, porém, mudança na época de plantação, que passou a ser feita nos meses de maior queda pluviométrica, portanto com maiores possibilidades de êxito.

Deixamos de fazer referência a algumas das características das experiências, das variedades em estudo, por já têrmos feito na primeira parte (1), quando relatamos os resultados obtidos com a primeira plantação.

2—RELATO DAS EXPERIÊNCIAS

2.1—RESULTADOS DA 89.ª EXPERIÊNCIA, REALIZADA EM TIETÊ (2)

2.1.1—CARATERÍSTICAS GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Local: Campo de Demonstração "Ricardo Azzi", com altitude de 570 metros.

---

(1) Para a execução dessas experiências, contamos com a cooperação dos seguintes senhores, a quem deixamos os nossos agradecimentos: Manuel Osório de Oliveira, proprietário da fazenda Chapadão, em Vargem Grande do Sul; Renato C. Luna, diretor da Usina de Açúcar Itaiquara; Manuel Rofino, encarregado da Estação Experimental de São Bento do Sapucaí; e dos engenheiros agrônomos Samuel Silveira Melo, chefe do Serviço de Vigilância Sanitária Vegetal, em São João da Boa Vista; Pedro Armos da Cunha, agrônomo regional de São João da Boa Vista, Wilson Correia Ribas, chefe da Est. Exp. de Capão Bonito Mário Vieira de Morais, chefe da Est. Exp. de Mococa; Júlio Seabra Inglês de Sousa, chefe da Est. Exp. de São Roque, e Carlos Roessing, chefe do Campo de Demonstração "Ricardo Azzi", em Tietê.

Tipo e caraterísticas do solo: Argilo-silicoso, marrom.

Plantio: 10 de setembro de 1947.

Colheita da última variedade: 13 de janeiro de 1948.

As variedades estudadas foram: *Eigenheimer*, *Bintje*, *Doré*, *Saskia*, *Alpha*, *Eersteling*, *Geelblon* e *Voran*, tôdas de polpa amarela.

Os tubérculos apresentavam diferença de brotação, muito embora tenham sido colhidos num mesmo dia. Assim, a *Eersteling*, *Eigenheimer* e *Saskia* estavam com boa brotação, a *Bintje* e a *Voran* estavam apenas em início.

2.1.2—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

Em dezembro, pudemos observar o seguinte, em relação à experiência:

a) **"Stand"** — Ótimo para quase tôdas as variedades, com exceção da *Alpha* e *Voran*, que apresentavam cêrca de 20% de falhas, confirmando, dessa maneira, as informações da experiência anterior, feita na mesma localidade (1).

b) **Desenvolvimento das plantas** — Muito bom para a *Eigenheimer*, *Bintje* e *Geelblon*; bom para a *Saskia*, *Doré* e *Eersteling*, e ruim para a *Alpha* e *Voran*. A *Doré* e a *Geelblon* apresentavam o mesmo caraterístico citado na Parte I dêste trabalho (1), isto é, facilidade de "abrir" as touceiras, o que dificulta os tratos culturais. A propensão observada na *Doré*, de apresentar os folíolos pequenos, quando plantada em época de poucas chuvas, não se manifestou nesta ocasião, vindo, portanto, confirmar a nossa suposição (1).

c) **Resistência à fitóftora** (1) **da folhagem** — A variedade *Alpha* e *Voran* mostraram ser bem resistentes, ao passo que a *Eersteling* e *Saskia* não apresentaram quase nenhuma resistência.

d) **Suscetibilidade às moléstias de vírus** — Em relação ás moléstias de vírus, a variedade *Geelblon* mostrou ser muito sujeita ao "leaf-roll", pois apresentou 11,9% de casos. O grande número de tubérculos afilados (34%) também evidencia êsse fato.

e) **Precocidade** — Dividindo as variedades em três grupos distintos, ficou confirmado que a *Eersteling*, *Saskia*, *Doré* e *Geelblon* são as mais precoces; a *Eigenheimer* e *Bintje* formam o grupo das meio precoces, e a *Alpha* e *Voran*, das tardias.

f) **Produtividade** — Os resultados obtidos foram muito bons, apresentando produções bem mais elevadas do que o plantio feito em fevereiro-março. Êste fato, já bastante conhecido, é devido à maior queda pluviométrica. No quadro 1 podemos verificar os resultados obtidos e as respectivas diferenças.

(1) *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

Quadro 1.—"Stand" e produções da 89.ª experiência de variedades de batatinha provenientes da Holanda (2.ª plantação no País) — Tietê, 1947/48

Variedades	"Stand" (1)	Produção	Diferença com relação à var. *Eigenheimer*	
			Absoluta (2)	Porcentual
	%	*t/ha*	*t/ha*	%
Eigenheimer	98,0	15,8	.....	.....
Bintje	98,0	15,4	— 0,4	— 2,5
Doré	97,3	10,6	— 5,2	— 32,9
Eersteling	97,7	10,2	— 5,6	— 35,4
Saskia	98,9	9,9	— 5,0	— 37,3
Geelblon	97,7	9,9	— 5,9	— 37,3
Alpha	76,8	2,8	— 13,0	— 82,3
Voran	80,3	2,5	— 13,3	— 84,2

(1) Percentagem em relação ao "stand" perfeito.
(2) Diferença mínima significativa (P=5%) = ± 2,6 t/ha.

Pelas informações acima, verifica-se que foram insignificantes as percentagens de falhas de quase tôdas as variedades, com exceção da *Alpha* e *Voran*. As variedades *Eigenheimer* e *Bintje* parecem adaptar-se melhor às condições existentes naquela localidade, pois também foram essas duas variedades que melhor produziram na primeira plantação. O cálculo estatístico das produções veio demonstrar que entre variedades houve diferenças altamente significativas (F Snedecor, P=1%), permitindo dividi-las em três grupos: superiores, *Eigenheimer* e *Bintje*; médias, *Doré*, *Eersteling*, *Saskia* e *Geelblon*; e inferiores, *Alpha* e *Voran*.

g) **Classificação** — Os tubérculos colhidos foram classificados em cinco tipos, de acôrdo com o pêso. Os resultados obtidos acham-se no quadro 2.

Quadro 2. Resultados da classificação dos tubérculos colhidos na 89.ª experiência Tietê, 1947/48

Variedades	Percentagem de tubérculos de cada tipo				
	Acima de 80 g	De 60 a 80 g	De 40 a 60 g	De 20 a 40 g	Abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Eigenheimer	25	36	25	12	2
Bintje	22	14	25	17	22
Doré	23	21	36	15	5
Saskia	16	27	26	22	9
Alpha	5	21	15	17	42
Eersteling	20	24	31	19	6
Geelblon	15	23	38	20	4
Voran	.....	.....	14	60	26

QUADRO 3. Ocorrências de moléstias, pragas e anormalidades nos tubérculos colhidos em experiências instaladas em várias localidades do estado de São Paulo — 2.º semestre de 1947, plantio das águas

Variedades	Sarna (1)		Rizoctoniose (2)		Manchas	Coração ôco (4)	Podridão		Nematóides (7)	Bichocados (8)	Alfinetados (9)	Anormais (10)	Afilados (11)	Embonecados (12)	Tubérculos		Prateados (15)
	moderada	grave	moderada	grave	internas (3)		sêca (5)	mole (6)							fendidos (13)	cintados (14)	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
89.ª EXPERIÊNCIA, CAMPO DE DEMONSTRAÇÃO "R. AZZI" — TIETÊ																	
Eigenheimer	2	0	0	0	6	0	22	0	0	0	0	6	26	36	0	10	0
Bintje	2	0	4	0	0	0	14	4	2	2	0	0	10	50	0	8	8
Doré	14	2	2	0	42	0	14	2	0	0	0	2	28	2	0	0	4
Saskia	6	0	0	0	50	0	10	0	6	0	0	10	12	2	2	0	34
Alpha	2	0	0	0	2	0	14	0	2	0	0	2	38	2	18	4	2
Eersteling	4	0	2	0	4	0	2	0	0	0	0	0	12	0	0	2	16
Geelblon	0	0	0	0	30	0	6	0	0	0	0	4	34	6	4	0	2
Voran	22	0	0	0	0	0	6	0	0	4	0	2	54	4	2	0	0
90.ª EXPERIÊNCIA, FAZENDA ITAIQUARA — TAIRAPTIPA																	
Eigenheimer	4	3	0	0	0	3	2	1	5	6	46	1	7	8	0	0	6
Doré	3	1	0	0	0	0	3	0	11	7	33	0	5	0	0	0	12
Geelblon	13	3	0	0	1	0	3	1	16	4	36	1	38	8	8	0	4
Eersteling	21	2	0	0	0	0	3	0	18	17	34	0	1	0	0	0	11
Alpha	2	2	0	0	0	0	1	0	9	3	54	7	19	7	7	0	0
Saskia	18	4	0	0	1	0	4	1	16	19	31	0	8	1	5	0	2
Voran	13	2	0	0	0	0	3	1	11	10	23	6	11	3	6	0	1
91.ª EXPERIÊNCIA, FAZENDA CHAPADÃO — VARGEM GRANDE DO SUL																	
Eigenheimer	6	0	14	0	0	12	0	0	4	10	68	6	8	2	2	0	0
Bintje	16	0	0	0	0	0	0	2	30	28	28	18	4	2	0	2	0
Doré	18	0	0	0	8	0	10	0	6	28	50	6	0	0	0	0	8
Alpha	6	0	0	0	24	0	6	8	16	36	50	8	6	2	2	0	0
Saskia	20	0	0	0	0	0	0	0	42	20	28	8	2	0	2	0	14
Eersteling	4	0	0	0	0	0	2	0	10	12	12	8	0	4	2	0	12
Geelblon	0	0	0	0	12	0	0	0	10	20	28	38	2	2	8	0	0
Voran	28	0	0	0	12	0	6	10	24	30	60	12	8	4	28	0	12

(*Continuação*)

Variedades	Sarna (1)		Rizoctoniose(2)		Manchas internas(3)	Coração ôco(4)	Podridão		Nematóides(7)	Bichocados(8)	Alfinetados(9)	Anormais(10)	Afilados(11)	Embonecados(12)	Tubérculos		Prateados(15)
	moderada	grave	moderada	grave			sêca(5)	mole(6)							fendidos(13)	cintados(14)	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
92.ª EXPERIÊNCIA, EST. EX ER. DE SÃO BENTO DO SAPUCAÍ																	
Eigenheimer	19	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	4
Bintje	70	0	5	0	6	0	0	0	2	0	0	0	12	1	0	0	9
Doré	36	0	4	0	14	0	3	0	0	1	0	0	3	0	0	0	24
Saskia	23	1	6	0	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	21
Alpha	11	0	4	0	0	0	1	3	0	3	0	0	22	0	0	0	0
Eersteling	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Geelblon	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	2
Voran	19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0
93.ª EXPERIÊNCIA, EST. E PER DE SÃO ROQUE																	
Eigenheimer	2	1	0	0	1	0	0	0	1	6	2	0	1	0	0	0	0
Bintje	1	0	0	0	0	0	0	0	4	5	6	2	2	0	0	0	0
Doré	1	0	0	0	2	0	1	0	0	10	3	0	0	0	0	0	0
Eersteling	1	1	0	0	0	0	0	0	4	12	0	0	3	0	0	0	0
Alpha	3	0	2	0	0	0	0	0	22	24	0	1	23	4	1	0	0
Geelblon	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4	6	3	18	0	0	0	0
Saskia	5	0	0	0	2	0	0	2	0	6	5	0	5	0	0	0	0
Voran	1	0	0	0	0	0	0	0	7	9	0	5	20	0	2	0	0
94.ª EXPERIÊNCIA, EST EXPER. DE CAPÃO BONITO																	
Eigenheimer	1	0	0	0	2	1	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	32
Bintje	1	0	0	0	0	0	2	0	10	1	1	0	6	0	0	2	35
Doré	3	0	0	0	3	2	10	0	3	1	3	0	0	0	0	0	43
Saskia	7	1	3	0	1	0	0	0	4	1	0	0	2	0	0	0	75
Alpha	1	0	9	0	2	1	3	0	9	11	4	0	13	1	0	2	11
Eersteling	0	0	5	0	0	0	3	0	3	2	0	0	0	0	0	0	71
Geelblon	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	8	3	0	0	65
Voran	4	0	0	0	0	0	4	0	3	3	1	0	15	2	0	0	19
Libertas	1	0	1	0	0	0	4	0	2	4	0	0	1	0	0	0	37
ZPC-40.405	1	0	1	0	1	0	8	0	4	3	0	0	3	0	0	0	44

(1) *Actinomyces scabies* (Jhaxter) Güssow. (2) *Rhizoctonia solani* Kühn. (3) Manchas ferruginosas de origem não determinada. (4) Devido às condições de ambiente. (5) Podridões causadas principalmente por *Fusarium*. (6) Podridões causadas principalmente por bactérias. (7) *Heterodera marioni* (Cornu) Goodey. (8) Batatas comidas por insetos. (9) Danos causados pelos chamados vermes arame "wire-worms" e cupins — Termitídeos, e que se assemelham a furos feitos com alfinêtes. (10) Tubérculos defeituosos. (11) "Splindling tubers". (12) Formação de tubérculos secundários. (13) Rachaduras dos tubérculos, à semelhança de fendas, como na "yellow dwarf". (14) Tubérculos com sua parte média mais estreita que as laterais. (15) Manchas causadas por *Spondylocladium atrovirens* Hartz.

Nota-se que as maiores percentagens de tubérculos do tipo acima de 80 g foram fornecidas pela *Eigenheimer*, ao passo que do tipo abaixo de 20 g (refugo) grandes foram as percentagens da *Alpha*, *Voran* e *Bintje*, principalmente da primeira destas últimas.

b) **Moléstias, pragas e anormalidades observadas nos tubérculos colhidos** — O exame dos tubérculos colhidos nos forneceu os resultados constantes no quadro 3.

Observa-se nesse quadro que as percentagens mais elevadas de tubérculos com sarna moderada foram notadas na *Voran* (22%) e na *Doré* (14%). Com respeito às manchas internas, elevadas foram as percentagens verificadas nas variedades *Doré*, *Saskia* e *Geelblon* (respectivamente 42, 50 e 30%). Em relação às deformidades dos tubérculos (anormais, afilados, fendidos e cintados), pode-se notar que a *Saskia* apresentou 10% de anormais, 12% de afilados, ao passo que de tubérculos afilados, obtivemos na *Voran*, *Alpha* e *Geelblon* percentagens muito elevadas — 54, 38 e 34%. As variedades que mais embonecaram foram a *Eigenheimer* e *Bintje* (est. 1-*B*). Em relação à sarna prateada, observamos casos severos na *Saskia*, que acusou 34%.

2.2 — RESULTADOS DA 90.ª EXPERIÊNCIA, REALIZADA EM TAPIRATIBA (2)

2.2.1—CARATERÍSTICAS GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Local: Fazenda Itaiquara, do sr. João Batista de Lima Figueiredo, situada, aproximadamente, na altitude de 785 metros.

Tipo e caraterísticas do solo: Massapé, claro.

Plantio: 13 de setembro de 1947.

Colheita da última variedade: 21 de janeiro de 1948.

Nesta experiência não foi incluída a variedade *Bintje*.

Também nos tubérculos para esta experiência ficou evidenciado que as variedades *Alpha* e *Voran* têm brotação mais lenta que as demais em estudo.

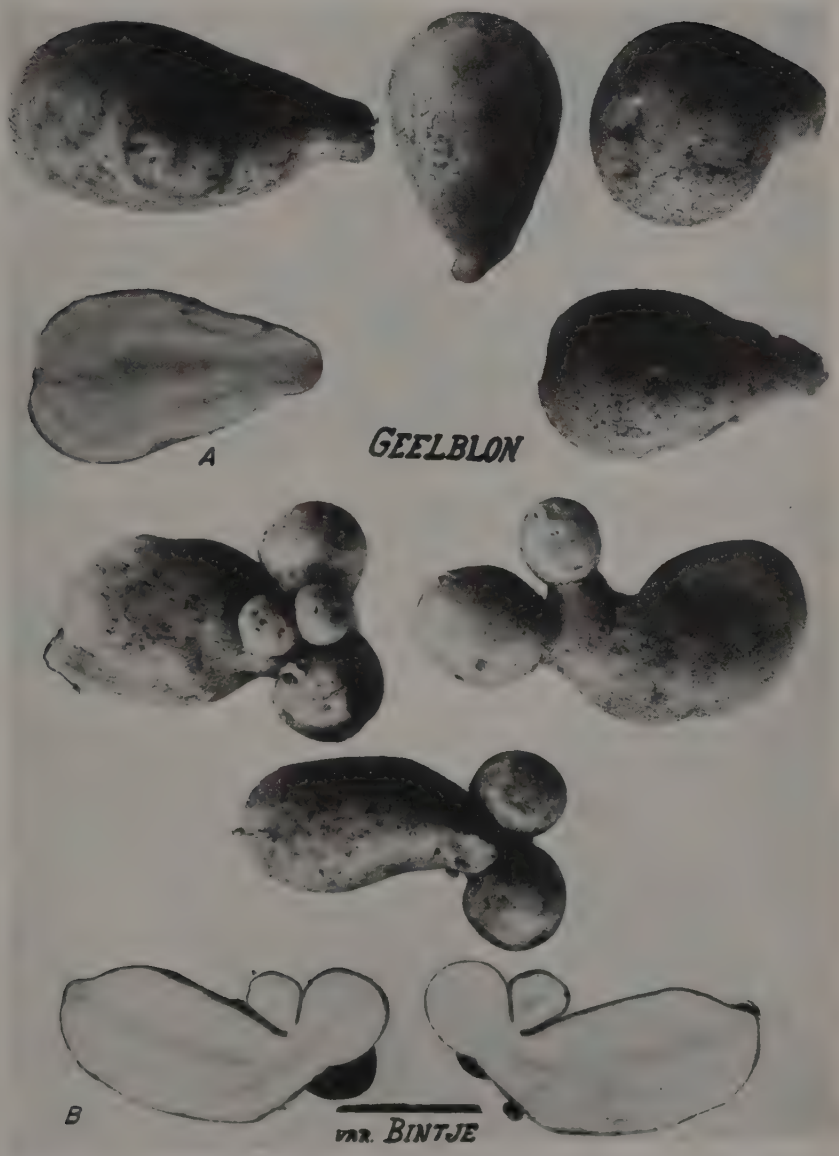
2.2.2—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

Em novembro pudemos fazer as seguintes observações:

a) **"Stand"** — Elevado para tôdas as variedades.

b) **Desenvolvimento das plantas** — De um modo geral as plantas estavam bem desenvolvidas, principalmente a *Eigenheimer*. A *Voran* estava ligeiramente inferior às demais. Não se notava o caraterístico dos folíolos miúdos da *Doré*, o que demonstra que o mesmo é devido à falta de umidade suficiente para o seu desenvolvimento normal.

c) **Resistência à fitóftora da folhagem** — As variedades *Alpha* e *Voran* mostraram ser bem mais resistentes que as demais, principalmente quando comparadas com a *Eersteling*, *Saskia* e *Geelblon*.



Anormalidades observadas em tubérculos colhidos nas experiências. *A* — Tubérculos afilados da variedade *Geelblon*. *B* — Tubérculos emboncados da variedade *Bintje*.

d) **Suscetibilidade às moléstias de vírus** — A *Geelblon* mostrou diversos casos de plantas com enrolamento das fôlhas. Nas demais, raros eram os casos visíveis.

e) **Precocidade** — As variedades precoces eram a *Eersteling*, *Saskia*, *Geelblon* e *Doré*; meio precoce, a *Eigenheimer*, e, tardias, a *Voran* e *Alpha*.

f) **Produtividade** — As produções foram boas e bem superiores às da primeira plantação, feita em fins de fevereiro de 1947, época, portanto, menos chuvosa.

Quadro 4.—"Stand" e produções da 90.ª experiência de variedades com batatas provenientes da Holanda (2.ª plantação no País) — Fazenda Itaiquara, 1947/48

Variedades	"Stand"	Produção	Diferença com relação à var. *Eigenheimer*	
			Absoluta (1)	Porcentual
	%	*t/ha*	*t/ha*	%
Eigenheimer	96,0	21,6	.....	.....
Doré	96,3	16,5	— 5,1	— 23,6
Geelblon	96,7	14,2	— 7,4	— 34,2
Eersteling	95,7	14,1	— 7,5	— 34,7
Alpha	97,0	12,7	— 8,9	— 41,2
Saskia	96,0	12,1	— 9,5	— 44,0
Voran	93,0	10,5	— 11,1	— 51,4

(1) Diferença mínima significativa (P = 5%) = ± 2,8 t/ha.

As diferenças entre produções foram altamente significativas e nos permitem afirmar que a *Eigenheimer* foi superior às demais, pois, a sua produção, 21,6 t/ha, pode ser considerada ótima. A seguir veio a *Doré*, com 16,5 t/ha.

g) **Classificação** — Do ponto de vista de produção de tubérculos graúdos, ficou evidenciado que a *Doré* e a *Eigenheimer* foram as melhores, ao passo que a *Eersteling* e *Voran* produziram percentagens mais elevadas de tubérculos menores. Na mesma localidade, em época mais sêca, a *Voran* foi a que produziu percentagens mais altas de tubérculos do tipo graúdo (1).

Pelos dados do quadro 5, podemos ver, em pormenores, as percentagens de cada tipo.

h) **Moléstias, pragas e anormalidades observadas nos tubérculos colhidos** — Examinando os tubérculos, pudemos anotar, entre outras coisas, a grande percentagem de tubérculos afilados, na *Geelblon* (38%), e, em menores proporções, na *Alpha* e *Voran*. Verificamos, também, maior número de tubérculos embonecados na *Eigenheimer*, *Geelblon* e *Alpha*, (quadro 3).

Quadro 5.—Resultados da classificação dos tubérculos colhidos na 90.ª experiência — Itaiquara, 1947/48

Variedades	Percentagem de tubérculos de cada tipo			
	Acima de 60 g	De 40 a 60 g	De 20 a 40 g	Abaixo de 20 g
	%	%	%	%
Eigenheimer	52,6	36,2	10,1	1,1
Doré	62,4	28,7	7,7	1,2
Saskia	47,7	41,2	9,9	1,2
Alpha	46,2	40,2	11,9	1,7
Eersteling	26,7	47,4	23,8	2,1
Geelblon	40,9	44,5	13,1	1,5
Voran	33,9	41,3	22,8	2,0

2.3 RESULTADOS DA 91.ª EXPERIÊNCIA, REALIZADA EM VARGEM GRANDE DO SUL (2)

2.3.1—CARATERÍSTICAS GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Local: Fazenda Chapadão, de propriedade do sr. Manuel Osório de Oliveira, situada na serra da Fartura.

Tipo e caraterísticas do solo: Argilo-silicoso, claro.

Plantio: 16 de setembro de 1947.

Colheita da última variedade: 13 de janeiro de 1948.

2.3.2—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

Em novembro verificamos que o estado geral da cultura era bem melhor do que a cultura ali feita em março. Os resultados do protocolo e colheita, classificação, etc., são os que se seguem:

a) **"Stand"** — Elevado para quase tôdas as variedades, excetuando-se a *Voran* e *Alpha*, que falharam muito.

b) **Desenvolvimento das plantas** — A *Eigenheimer* desenvolveu-se muito bem, apresentando plantas erectas. As demais podiam ser divididas em dois grupos: um, formado pela *Eersteling*, *Saskia*, *Geelblon*, *Bintje* e *Doré*, de médio desenvolvimento, e, outro, pela *Alpha* e *Voran*, de mau desenvolvimento.

c) **Resistência à fitóftora da folhagem** — Como já se observou para as experiências em outras localidades, a *Alpha* e *Voran* também apresentaram maior resistência à fitóftora. A *Eersteling* e *Saskia* foram as mais sujeitas.

d) **Suscetibilidade às moléstias de vírus** — Na *Doré* notamos alguns casos de mosaico leve, bem visíveis a ôlho nu. A variedade *Saskia* apresentava uma planta com mosaico acentuado e 10 plantas com clorose. Na *Eersteling* e na *Voran* apenas notamos algumas plantas com mosaico de caráter brando.

e) **Produtividade** — A produção fornecida pela *Eigenheimer* foi das melhores e, em confronto com as demais, foi ótima. Enquanto a *Eigenheimer* produziu, em média, 17,6 toneladas por hectare, as demais não ultrapassaram 6 toneladas. Êste fato é de grande importância, pois vem mostrar que sòmente a experimentação feita nas diversas zonas batateiras e nos mais diversos tipos de solos, poderá fornecer indicações precisas na escolha da variedade (quadro 6).

Quadro 6.—"Stand" e produções da 91.ª experiência de variedades com batatas provenientes da Holanda (2.ª plantação no País)—Vargem Grande do Sul—1947/48

Variedades	"Stand"	Produção	Diferença com relação à var. *Eigenheimer*	
			Absoluta (1)	Porcentual
	%	*t/ha*	*t/ha*	%
Eigenheimer	99,7	17,6	.....	....
Doré	95,3	6,0	— 11,6	— 65,9
Saskia	98,0	5,2	— 12,4	— 70,4
Eersteling	96,7	4,7	— 12,9	— 73,3
Geelblon	92,3	4,5	— 13,1	— 74,4
Bintje	94,3	4,3	— 13,3	— 75,6
Voran	27,0	4,2	— 13,4	— 76,1
Alpha	20,3	3,0	— 14,6	— 82,9

(1) Diferença mínima significativa (P=5%) = 1,2 t/ha.

O cálculo estatístico demonstrou que houve diferenças altamente significativas entre produções (P=1%). A *Eigenheimer* foi superior às demais.

f) **Classificação** — As maiores percentagens de tubérculos graúdos foram fornecidas pela *Eigenheimer*, 30%, *Voran*, 12%, e *Alpha*, 10%. A *Bintje*, *Eersteling* e *Saskia*, principalmente as duas primeiras, forneceram elevadas percentagens de tubérculos miúdos (quadro 7).

QUADRO 7.—Resultados da classificação dos tubérculos colhidos na 91.ª experiência — Vargem Grande do Sul — 1947/48

Variedades	Percentagem de tubérculos de cada tipo				
	Acima de 80 g	De 60 a 80 g	De 40 a 60 g	De 20 a 40 g	Abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Eigenheimer	30,0	19,5	23,5	18,5	8,5
Bintje	1,5	3,5	18,0	41,5	35,5
Doré	1,5	12,0	26,0	93,5	17,0
Alpha	10,0	10,0	27,0	35,0	18,0
Saskia	4,0	7,5	32,0	34,0	22,5
Eersteling	0,5	5,5	13,5	42,5	38,0
Geelblon	6,5	16,0	25,0	37,0	15,5
Voran	12,0	16,0	22,0	41,0	9,0

g) **Moléstias, danos causados por pragas e anormalidades observadas nos tubérculos** — Procedendo ao exame nas batatas colhidas, verificamos uma incidência maior da sarna moderada na *Voran* e *Saskia*. Quanto às manchas internas de origem não determinada, notamos 24% de casos na *Alpha*. Êste caráter, aliás, tem sido notado, com frequência, nesta variedade. A *Voran*, *Geelblon* e *Doré* acusaram, respectivamente, 12, 12 e 8%. A *Eigenheimer* foi a única que produziu "coração ôco". Quanto aos afilados, registamos 38% de casos na *Geelblon* (est. 1-A). Êste fato já vem sendo observado com frequência nessa variedade. Digno de nota é a *Voran* ter apresentado 28% de tubérculos "fendidos".

Outras considerações podemos ver no quadro 3.

2.4 -RESULTADOS DA 92.ª EXPERIÊNCIA, REALIZADA EM SÃO BENTO DO SAPUCAÍ (2)

2.4.1—CARATERÍSTICAS GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Local: Estação Experimental, na parte alta, com 950 metros de altitude.

Tipo e caraterísticas do solo: Sílico-argiloso, escuro.

Plantio: 25 de setembro de 1947.

Colheita da última variedade: 23 de janeiro de 1948.

Os tubérculos estavam com boa brotação, excetuando-se as variedades *Alpha* e *Voran*, que estavam mais atrasadas.

2.4.2—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

Em fins de novembro, protocolamos a experiência e verificamos que o estado geral era dos melhores. Apenas a *Alpha* estava em piores condições.

a) **"Stand"** — Ótimo para tôdas as variedades, menos para a *Alpha*, que apresentou 15,3% de falhas.

b) **Desenvolvimento das plantas** — O desenvolvimento das plantas foi dos melhores, chegando a obstruir completamente as entrelinhas. As plantas com maior desenvolvimento pertenciam às variedades *Eigenheimer*, *Geelblon* e *Bintje*; as demais, com exceção da *Alpha*, estavam também com bom desenvolvimento. Não se notava na *Doré* a caraterística observada na plantação anterior, isto é, a de apresentar folíolos reduzidos. Dessa maneira ficou confirmada a nossa suposição de que tal caraterística era devida à falta de umidade. A variedade *Saskia* apresentava o inconveniente de "abrir" as touceiras, fato êsse já apontado na primeira parte dêste trabalho (1).

c) **Resistência à fitóftora da folhagem** — As variedades *Alpha* e *Voran*, como já se observou nas outras experiências, apresentaram certa resistência às moléstias criptogâmicas. A *Eersteling*, *Geelblon*, *Doré*, *Saskia* e *Bintje* mostraram-se suscetíveis, principalmente a primeira destas.

d) **Suscetibilidade às moléstias de vírus** — A *Geelblon* apresentava alguns casos de enrolamento e rugose. As demais apresentavam uma ou outra planta com "rugose" ou uma forma fraca de mosaico. De um modo geral, era bom o estado das plantas.

e) **Precocidade** — A variedade mais precoce foi a *Eersteling*; de precocidade média, a *Eigenheimer*, *Saskia*, *Geelblon*, *Bintje*, *Doré*, e, tardias, a *Alpha* e *Voran*.

f) **Produtividade** — As produções foram boas, de um modo geral. Apenas a *Alpha* produziu menos que as demais. Na experiência feita nessa mesma estação experimental, porém em outra época (1), a *Voran* foi a mais produtiva, ao passo que, na presente experiência, ela ocupou o 6.º lugar, com 10,8 toneladas, ou sejam 4,6 toneladas por hectare a menos que a *Eigenheimer*, primeira colocada (quadro 8).

Quadro 8. — "Stand" e produções da 92.ª experiência de variedades com batatas provenientes da Holanda (2.ª plantação no País) São Bento do Sapucaí 1947/48

Variedades	"Stand"	Produção	Diferença com relação à var. *Eigenheimer*	
			Absoluta(1)	Porcentual
	%	*t/ha*	*t/ha*	%
Eigenheimer	99,0	15,9	.....	.....
Bintje	99,3	13,5	— 1,9	— 12,3
Doré	99,0	11,3	— 4,1	— 26,6
Saskia	96,7	11,3	— 4,1	— 26,6
Geelblon	97,7	11,2	— 4,2	— 27,3
Voran	96,7	10,8	— 4,6	— 29,9
Eersteling	98,7	10,4	— 5,0	— 32,5
Alpha	84,7	6,7	— 8,7	— 56,5

(1) Diferença mínima significativa (P = 5%) = ± 1,5 t/ha.

Entre produções houve diferenças altamente significativas. A *Eigenheimer* foi superior às demais e, a *Alpha*, inferior.

g) **Classificação** — A *Alpha*, embora tenha produzido menos, foi a que forneceu maior percentagem de tubérculos graúdos. Aliás essa característica foi observada na experiência anterior, feita na mesma localidade. A *Saskia*, *Eigenheimer* e *Voran* também apresentaram boa percentagem de tipos acima de 60 g (quadro 9).

Quadro 9. Resultados da classificação dos tubérculos colhidos na 92.ª experiência — São Bento do Sapucaí — 1947/48

Variedades	Percentagem de tubérculos de cada tipo				
	Acima de 80 g	De 60 a 80 g	De 40 a 60 g	De 20 a 40 g	Abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Eigenheimer	18	26	39	17	5
Bintje	18	13	27	32	10
Doré	18	10	17	39	16
Saskia	23	7	18	35	17
Alpha	34	27	20	14	5
Eersteling	16	17	19	38	10
Geelblon	5	17	25	43	10
Voran	10	23	23	33	11

h) **Moléstias, pragas e anormalidades observadas nos tubérculos colhidos** — O exame dos tubérculos revelou ataque generalizado de sarna, porém de formas benígnas. A *Bintje* teve 70% das batatas afetadas, a *Doré* 36%, a *Saskia* 23%, e assim por diante. Quanto às manchas internas, a *Doré* apresentava 14% de casos, a *Eigenheimer* 10%, a *Bintje* 6% e a *Saskia* 4%; na *Alpha* não encontramos nenhum caso, o que é de estranhar, pois essa variedade tem grande tendência a produzí-las. Em relação aos tubérculos afilados, a *Voran* e *Alpha* tiveram elevadas percentagens, 25 e 22%, a *Geelblon* 17%, a *Bintje* 12%, etc. De tubérculos embonecados apenas notamos um único caso na variedade *Bintje* (quadro 3).

2.5 - RESULTADOS DA 93.ª EXPERIÊNCIA, REALIZADA EM SÃO ROQUE (2)

2.5.1. — CARATERÍSTICAS GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Local: Estação Experimental, situada na altitude de 800 metros.

Tipo e caraterísticas do solo: Sílico-argiloso, escuro.

Plantio: 29 de setembro de 1947.

Colheita final: 16 de fevereiro de 1948.

2.5.2—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

Quinze dias após o plantio começaram a aparecer no solo as primeiras plantas, com exceção da *Alpha* e *Voran*, que demoraram cinco dias mais.

Em novembro pudemos fazer diversas anotações, quais sejam :

a) **"Stand"** — Otimo para tôdas as variedades, menos para a *Voran*, que apresentou 14% de falhas.

b) **Desenvolvimento das plantas** — De um modo geral, as plantas desenvolveram bem, principalmente a *Geelblon*, *Eigenheimer*, *Doré* e *Saskia*. As demais pouco diferiam entre si. Notava-se na *Saskia* a tendência em "abrir" as touceiras, caraterística essa também observada na plantação anterior.

c) **Resistência à fitóftora da folhagem** — A *Alpha* e a *Voran* apresentavam grande resistência a essa moléstia, ao passo que a *Eersteling* e *Geelblon* mostraram ser as mais fracas. As demais variedades também foram severamente afetadas, muito embora tenham sido pulverizadas constantemente com calda bordalesa.

d) **Suscetibilidade às moléstias de vírus** — Inúmeros foram os casos de plantas com vírus, principalmente na *Geelblon*, *Alpha* e *Voran*. Assim, a *Alpha* apresentou 6,2% de rugose e 1,7% de enrolamento. A *Voran* 4,3% de rugose ; a *Geelblon* 10,7% de enrolamento, etc.

e) **Precocidade** — As variedades precoces foram *Eersteling*, *Doré*, *Saskia* ; as de precocidade média, *Eigenheimer*, *Bintje* e *Geelblon*, e, as tardias, *Alpha* e *Voran*.

f) **Produtividade** — As produções foram bem mais elevadas do que as observadas no plantio de fevereiro de 1947, pois, enquanto a *Eigenheimer* produziu naquela ocasião 9,4 toneladas por hectare, nesta experiência acusou 16,2 toneladas que constitui diferença apreciável. Êste fato já está perfeitamente comprovado, pois a época de setembro-outubro é mais propícia, dada as melhores quedas pluviométricas (quadro 10).

Quadro 10. "Stand" e produções da 93.ª experiência de variedades com batatas provenientes da Holanda (2.ª plantação no País) — São Roque 1947/48

Variedades	"Stand"	Produção	Diferença com relação à var. *Eigenheimer*	
			Absoluta (1)	Porcentual
	%	*t/ha*	*t/ha*	%
Eigenheimer	96,0	16,2	.....	.....
Doré	97,3	14,6	— 1,6	— 9,9
Bintje	99,7	14,4	— 1,8	— 11,1
Saskia	99,7	13,0	— 3,2	— 19,7
Geelblon	99,0	12,5	— 3,7	— 22,8
Eersteling	97,0	11,1	— 5,1	— 31,5
Alpha	97,3	10,3	— 5,9	— 36,4
Voran	86,0	8,6	— 7,6	— 46,9

(1) Diferença mínima significativa (P = 5%) = ± 3,2 t/ha.

Houve diferenças altamente significativas (P=1%) entre variedades. Assim, por exemplo, a *Eigenheimer* mostrou ser superior à *Geelblon*, *Eersteling*, *Alpha* e *Voran*. A *Voran* só não foi inferior à *Alpha* e *Eersteling*.

g) **Classificação** — As variedades que produziram percentagens mais elevadas de tubérculos com pêso acima de 80 g foram a *Alpha* e *Doré*, e, do tipo compreendido entre 60 e 80 g, a *Eigenheimer* e *Eersteling*. A *Voran* produziu maiores percentagens de tipos menores (quadro 11).

QUADRO 11.—Resultados da classificação dos tubérculos colhidos na 93.ª experiência — São Roque — 1947/48

Variedades	Percentagem de tubérculos de cada tipo				
	Acima de 80 g	De 60 a 80 g	De 40 a 60 g	De 20 a 40 g	Abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Eigenheimer	16,0	23,0	22,5	23,0	15,5
Bintje	15,5	18,5	30,5	19,5	16,0
Doré	25,0	14,0	26,0	20,5	14,5
Eersteling	12,5	20,5	25,0	28,5	13,5
Alpha	24,0	6,0	20,0	22,0	28,0
Geelblon	17,0	12,5	24,5	30,5	15,5
Saskia	19,0	18,0	19,0	26,0	18,0
Voran	14,0	14,0	24,0	26,0	22,0

h) **Moléstias, pragas e anormalidades observadas nos tubérculos colhidos** — A *Alpha* mostrou ser muito suscetível aos nematóides e aos bichocamentos. Na plantação anterior também foi ela uma das que mais foram prejudicadas. Produziu elevada percentagem de tubérculos afilados, 23%, juntamente com a *Voran*, 20%, e *Geelblon*, 18%.

Os demais resultados do exame estão incluídos no quadro 3.

2.6—RESULTADOS DA 94.ª EXPERIÊNCIA, REALIZADA EM CAPÃO BONITO (2)

2.6.1—CARATERÍSTICAS GERAIS DA EXPERIÊNCIA

Local: Estação Experimental.

Tipo e caraterísticas do solo: Sílico-argiloso-pardacento.

Plantio: 25 de setembro de 1947.

Colheita da última variedade: 2 de março de 1948.

Nesta experiência foram incluídas mais duas outras variedades, a *ZPC*-40.405 e a *Libertas*, que vieram no mesmo lote e, portanto, de segunda plantação no local.

2.6.2—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

As variedades *Alpha*, *Voran* e *Libertas* demoraram mais para nascer do que as demais.

Em dezembro protocolamos a experiência e pudemos apurar o seguinte :

a) **"Stand"** — Ótimo para a *Eigenheimer*, *Bintje*, *Doré*, *Eersteling*, *Geelblon* e *Libertas* ; regular para a *Saskia* e baixo para a *Alpha*, *Voran* e *ZPC*-40.405.

b) **Desenvolvimento das plantas** — Considerando a uniformidade e o desenvolvimento, pudemos classificar em bem desenvolvidas, a *Eigenheimer*, *Libertas* e *Geelblon* ; de regular desenvolvimento, a *Doré*, *Bintje*, *Saskia* e *Eersteling*, e de mau para péssimo desenvolvimento, a *Alpha*, *ZPC*-40.405 e *Voran*.

c) **Resistência à fitóftora da folhagem** — As variedades que se mostraram mais sujeitas à fitóftora foram a *ZPC*-40.405, *Eersteling*, *Geelblon* e *Saskia* ; a *Alpha* e *Voran* foram as mais resistentes.

d) **Suscetibilidade às moléstias de vírus** — A maioria dos casos observados eram do tipo "rugose". Assim, na *ZPC*-40.405 foram anotados 7,2%, na *Libertas*, 3,5%, na *Eersteling*, 2,3%, etc.

e) **Precocidade** — As variedades mais precoces foram : *Eersteling*, *Saskia*, *Doré* e *Geelblon* ; meio precoces, *Bintje*, *ZPC*-40.405 e *Eigenheimer* ; e tardias, *Alpha*, *Voran* e *Libertas*.

f) **Produtividade** — As diferenças entre variedades foram nítidas, porém tôdas elas baixas, em se considerando a época de cultura e a zona apropriada (quadro 12). Por êle se vê que a *Eigenheimer*, a mais produtiva de tôdas, não ultrapassou 9,1 toneladas por hectare, quando, nas outras localidades, deu 16 e até mesmo 21,6 toneladas (Itaiquara). As piores produções foram verificadas na *Voran*, *Alpha* e *ZPC*-40.405.

Quadro 12.—"Stand" e produções da 94.ª experiência de variedades com batatas provenientes da Holanda (2.ª plantação no País) — Capão Bonito — 1947/48

Variedades	"Stand"	Produção	Diferença com relação à var. *Eigenheimer*	
			Absoluta (1)	Porcentual
	%	t/ha	t/ha	%
Eigenheimer	98,3	9,09	.....	.....
Bintje	98,3	8,65	— 0,44	— 4,8
Libertas	94,0	7,65	— 1,44	— 15,8
Geelblon	98,3	7,20	— 1,89	— 20,8
Doré	96,3	6,50	— 2,59	— 28,5
Saskia	87,3	5,45	— 3,64	— 90,0
Eersteling	94,7	4,75	— 4,34	— 47,7
ZPC-40.405	60,3	3,40	— 5,69	— 62,6
Alpha	56,7	2,36	— 6,73	— 74,0
Voran	47,3	2,29	— 6,80	— 74,8

(1) Diferença mínima significativa (P=5%) = ± 0,99 t/ha.

As diferenças estatísticas entre produções foram altamente significativas.

g) **Classificação** — Deixamos de fazer quaisquer referências a êste respeito, por não têrmos podido fazer a classificação dos tubérculos.

h) **Moléstias, pragas e anormalidades observadas nos tubérculos colhidos** — Na *Eigenheimer*, *Doré*, *Alpha*, *Saskia* e *ZPC*-40.405 anotamos alguns casos de manchas na polpa, porém não determinamos a causa (respectivamente 2, 3, 2, 1 e 1%). Em relação aos tubérculos afilados, a *Alpha* apresentou 13%, a *Voran* 15%, a *Geelblon* 8%, etc. Notamos nos tubérculos colhidos nessa experiência grande percentagem de sarna prateada, chegando a *Saskia* e a *Eersteling* a apresentar, respectivamente, 75 e 71% de casos (quadro 3).

3—INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Pelo exposto, que trata do estudo de dez variedades de batatinha — *Solanum tuberosum* L. — enviadas pelo govêrno holandês, e cultivadas pela segunda vez no País, conclui-se o seguinte—:

a) As experiências foram realizadas em seis diferentes localidades do estado de São Paulo, diversas entre si quanto às condições de clima, solo, altitude, etc. Essas localidades foram as mesmas já citadas na primeira parte (1), isto é, Tietê, Itaiquara, Vargem Grande do Sul, São Bento do Sapucaí, São Roque e Capão Bonito.

As observações pluviométricas vieram mostrar que, nos meses de setembro a março, a queda pluviométrica foi maior do que nos meses de fevereiro a junho, quando fizemos a primeira plantação (1). O quadro 13 mostra, comparativamente, as quedas pluviométricas observadas nas diferentes localidades, o que deve estar correlacionado com a maior produção geral observada nesta segunda série de ensaios.

QUADRO 13.- Quedas pluviométricas observadas nas diferentes localidades (1) — Altura pluviométrica mensal em milímetros

Localidades	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Total
	mm	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*
Tietê	143,0	73,1	115,7	161,1	188,0	268,6	221,6	1171,1
São Roque	174,0	40,5	153,0	320,5	188,7	155,9	252,8	1285,4
São Bento Sapucaí	111,7	86,9	140,9	267,6	198,3	251,2	236,7	1293,3
Capão Bonito	242,9	48,9	55,0	138,2	118,6	128,2	79,2	811,0

(1) Observações fornecidas pela Secção de Irrigação e Drenagem. Não pudemos conseguir dados de Itaiquara e Vargem Grande do Sul.

b) O plano das experiências foi semelhante ao da parte I dêste trabalho (1); os tubérculos-sementes provieram do plantio anterior na mesma localidade; as adubações e as variedades foram as mesmas.

c) As variedades *Eigenheimer*, *Voran* e *Alpha* apresentaram sempre plantas de porte erecto, ao passo que a *Saskia* e a *Doré* "abriam" muito as touceiras, dificultando os tratos culturais.

d) Na variedade *Doré* não notamos a caraterística dos folíolos miúdos, como observamos na primeira plantação, confirmando, dessa maneira, as nossas suposições de que a mesma era devida a condições de clima (falta de umidade suficiente).

e) O "stand" foi, de um modo geral, muito bom para quase tôdas as variedades, com exceção da *Alpha*, *Voran* e *ZPC*-40.405.

O quadro 14 nos fornece as percentagens médias de "stand", observadas em tôdas as localidades, bem como a média geral.

Quadro 14. – Resumo do "stand" médio verificado nas diversas experiências de variedades de batatinha — 1947/48

Variedades	Percentagens médias de "stand" verificadas nas diversas experiências de variedades						Média geral
	Tietê	Itaiquara	V.G.do Sul	S.B.do Sapucaí	São Roque	Capão Bonito	
	%	%	%	%	%	%	%
Eigenheimer	98,0	96,0	99,7	99,0	96,0	98,3	97,8
Bintje	98,0	(*)	94,7	99,3	99,7	98,3	98,0
Doré	97,3	96,3	95,3	99,0	97,3	96,3	96,9
Saskia	98,9	96,0	98,0	96,7	99,7	87,3	96,1
Alpha	76,8	97,0	20,3	84,7	97,3	56,7	72,1
Eersteling	97,7	95,7	96,7	98,7	97,0	94,7	96,7
Geelblon	97,7	96,7	92,3	97,7	99,0	98,3	96,9
Voran	80,3	93,0	27,0	96,7	86,0	47,3	71,7
ZPC-40.405	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	60,3	60,3
Libertas	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	94,0	94,0

(*) Não incluídas por falta de tubérculos-sementes.

f) Quanto à maior ou menor resistência das variedades à *Phytophthora infestans* da folhagem, pudemos classificar a *Voran* e *Alpha* como as mais resistentes, seguindo-se a elas, com menor grau de resistência, a *Eigenheimer*, *Libertas*, *Bintje*, *Doré*, *Geelblon*, *ZPC*-40.405 e *Saskia*. A mais suscetível foi a *Eersteling*.

g) Em relação às moléstias de vírus, foram anotados alguns casos graves de enrolamento na *Geelblon* e *Alpha*. Estas variedades têm apresentado grande percentagem de tubérculos afilados. Na relação que damos no quadro 15, fazemos uma comparação entre as percentagens de tubérculos afilados, "spindle tuber", verificadas na primeira e segunda plantação.

QUADRO 15.—Percentagens de tubérculos afilados verificadas nas variedades *Alpha* e *Geelblon*, nas duas plantações

Localidades	Percentagens de tubérculos afilados					
	Primeira plantação		Segunda plantação		Diferença	
	Geel-blon	Alpha	Geel-blon	Alpha	Geel-blon	Alpha
	%	%	%	%	%	%
Tietê	1,5	6,5	34,0	38,0	+ 32,5	+ 31,5
Itaiquara	2,0	1,5	38,0	19,0	+ 36,0	+ 17,5
Vargem Grande do Sul	4,0	4,0	38,0	8,0	+ 34,0	+ 4,0
S. Bento do Sapucaí	7,0	1,5	17,0	22,0	+ 10,0	+ 20,5
São Roque	6,0	8,0	18,0	23,0	+ 12,0	+ 15,0
Capão Bonito	8,0	6,0	8,0	13,0	0,0	+ 7,0
Média	4,7	4,6	25,5	20,5	20,7	15,9

Vê-se, assim, que, enquanto na primeira plantação obtivemos, em média, 4,7% de tubérculos afilados para a *Geelblon* e 4,6% para a *Alpha*, já na segunda plantação registamos, respectivamente, 25,5% e 20,5%. Houve, portanto, um aumento médio de 20,7% e 15,9% de casos para cada uma das variedades.

Além dêsses casos, foram anotados outros, em diferentes variedades, e que podem ser vistos pelo exame dos quadros que acompanham o relato de cada uma das experiências.

h) Quanto ao período de vegetação, podemos dizer que a *Eersteling*, *Saskia*, *Doré* e *Geelblon* são precoces; a *Eigenheimer*, *Bintje* e *ZPC-40.405*, meio precoces; e tardias, a *Libertas*, *Alpha* e *Voran*.

i) Para efeito de comparação, organizamos o quadro 16, que nos fornece uma idéia clara sôbre a produtividade de cada variedade. Por êle se vê que a *Eigenheimer* é a variedade que melhor se adapta aos mais diferentes tipos de solo do estado de São Paulo.

Quadro 16.—Resumo das produções médias de tubérculos, em t/ha, obtidas nas diversas experiências de variedades de batatinha

Variedades	Produções obtidas nas experiências						
	Teitê	Itaiquara	V.G.do Sul	S.B.Sapucaí	São Roque	Capão Bonito	Média geral
	t/ha	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*
Eigenheimer	15,8	21,6	17,6	15,9	16,2	9,1	16,0
Bintje	15,4	(*)	4,3	13,5	14,4	8,6	12,4
Doré	10,6	16,5	6,0	11,3	14,6	6,5	10,9
Saskia.....	9,8	12,1	5,2	11,3	13,0	5,4	9,5
Alpha	2,8	12,7	3,0	6,7	10,3	2,4	6,3
Eersteling.....	10,2	14,1	4,7	10,4	11,1	4,7	9,2
Geelblon	9,6	14,2	4,5	11,2	12,5	7,2	9,9
Voran	2,5	10,5	4,2	10,8	8,6	2,3	6,5
ZPC–40.405	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	3,4	3,4
Libertas	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	7,6	7,6

(*) Não incluídas por falta de tubérculos-sementes.

Separando-se as variedades de acôrdo com a precocidade, e baseando-se apenas na média geral, sem levar em consideração as condições de clima e solo, obtêm-se as seguintes informações:

Variedades precoces

Doré	10,9 t/ha
Geelblon	9,9 „
Saskia	9,5 „
Eersteling	9,2 „

Variedades meio precoces

Eigenheimer	16,0 t/ha
Bintje	12,4 „
ZPC-40.405	3,4 „

Variedades tardias

Libertas	7,6 t/ha
Voran	6,5 „
Alpha	6,3 „

Vê-se, assim, que, do grupo das precoces, a *Doré* foi a mais produtiva ; das meio precoces, a *Eigenheimer*, e, das tardias, pràticamente não houve diferença entre a *Voran* e a *Alpha*, não levando em consideração a *Libertas*, por ter sido experimentada em uma única localidade. Êsses resultados vêm confirmar, em parte, os já obtidos nas experiências feitas em fevereiro-junho, em que a *Eigenheimer* alcançou a primeira colocação no seu grupo (1). A figura 1, construída com os resultados de produção constantes do quadro 16, nos mostra o comportamento das variedades nas diversas localidades.

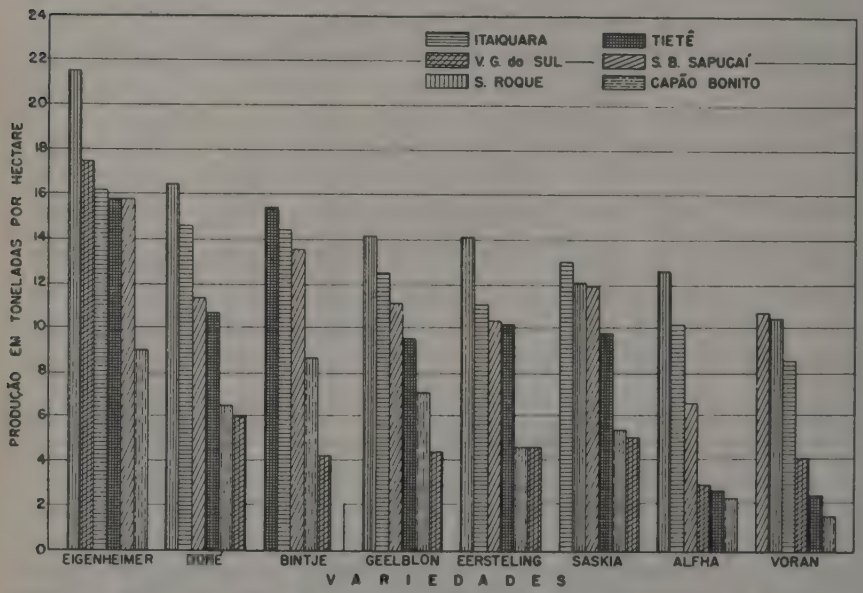


FIGURA 1—Produções médias de cada variedade nas diferentes localidades em que foram estudadas. Segundo semestre de 1947.

j) A classificação dos tubérculos em tipos veio mostrar que a *Eigenheimer*, *Alpha* e *Doré* têm propensão para produzir tubérculos graúdos.

k) Em relação às moléstias, pragas e anormalidades dos tubérculos, verificamos que a *Saskia*, *Voran* e *Doré* mostraram ser muito suscetíveis à sarna comum — *Actinomyces scabies*. Neste particular, devemos lembrar que também nas primeiras experiências (1) foi a *Saskia* que mostrou ser mais sujeita ao ataque dêsse fungo.

Quanto aos demais itens, por ordem de maiores percentagens observadas, temos : "manchas internas de origem não determinada", *Saskia*, *Doré* e *Geelblon* ; "coração ôco", *Eigenheimer*, *Doré*, *Saskia* e *Geelblon* ; "nematóides", *Saskia*, *Bintje* e *Alpha* ; "tubérculos afilados", "spindle tuber", *Alpha*, *Voran* e *Geelblon* ; "tubérculos embonecados", *Geelblon*,

Eigenheimer e *Alpha*; "tubérculos fendidos", *Voran*, *Geelblon* e *Alpha*; "sarna prateada", quanto a êste item, podemos dizer que a maior constatação foi feita na experiência realizada em Capão Bonito, onde a *Saskia* apresentou 75% de casos, a *Eersteling* 71% e a *Geelblon* 65%. Nesse particular, devemos esclarecer que as duas primeiras variedades citadas foram, também, as mais suscetíveis, em outras localidades.

SUMMARY

This paper presents the results obtained from six replicated experimental plantings of Irish potatoes in the State of São Paulo, Brazil. The potatoes tubers employed as seed in these test plantings were selected from the crop produced from the original tubers introduced from Holland in 1947. The results obtained from plantings in February 1947 made of the original seed pieces were the subject of a previous publication. The current tests reported herein were carried out in the same areas as those previously reported. The date of the second planting was, September 1947 and the second crop was harvested in February and March of 1948.

The results obtained from the second plantings were similar to those secured from the original tests. Phytopthora infection was prevailent and caused considerable damage to the *Eersteling* and *Saskia* varieties while the *Alpha* and *Voran* varieties appeared to have appreciably more resistance.

Under the conditions tested, the *Eersteling*, *Saskia*, *Doré*, and *Geelblon* were found to be early maturing varieties, while *Alpha*, *Voran*, and *Libertas*, were late maturing varieties.

The highest average yields per hectar were 16 tons with the variety *Eigenheimer* and 12.4 tons with the variety *Bintje*. The yields obtained from the second plantings were greater than those obtained from the first plantings. This difference in yield has been attributed to the more favorable distribution of rain in the second growing season.

LITERATURA CITADA

1. **Boock, O. J.** Variedades de batatinha (*Solanum tuberosum* L.) procedentes da Holanda — Parte I — Resultados experimentais da primeira plantação, no País, com tubérculos importados em 1947. Bragantia **8**: 25-52. 1948.

2. **Boock, O. J.** Experiências de variedades de batatinha. *Em* Relatório da Secção de Raízes e Tubérculos. Inst. Agr. de Campinas (não publicado) **1947**.

HIMENOMICETOS BRASILEIROS — IV

POLYPORACEAE — 1

A. R. Teixeira[1]

Engenheiro agrônomo, Secção de Fitopatologia, Instituto Agronômico de Campinas

1—INTRODUÇÃO

Continuando as pesquisas que vimos fazendo sôbre os himenomicetos brasileiros causadores de podridão da madeira (16), chegamos agora ao mais importante grupo — espécimes pertencentes à família *Polyporaceae*.

A taxonomia dessa família é um tanto complicada, mesmo porque há grandes divergências entre os especialistas no grupo, quanto ao número de gêneros que êle comporta. Assim é que alguns taxonomistas admitem um máximo de dez a doze gêneros, enquanto outros vão adiante, admitindo dezesseis a dezoito. Modernamente, certos especialistas, iniciando um aprofundado estudo sôbre todos os himenomicetos, preparam um novo sistema para a sua classificação, dentro do qual as espécies atualmente pertencentes à família *Polyporaceae* serão agrupadas em mais de sessenta gêneros.

2—FAMÍLIA *POLYPORACEAE*

Vimos, em trabalho anterior (17), que pertencem à família *Polyporaceae* basidiomicetos com corpo de frutificação definido, com basídias que se agregam para formar o himênio ; êste permanece sempre exposto, e é formado por basídias que se dispõem sôbre paredes de poros colocados em um só lado do corpo de frutificação ; tubos profundos e bem definidos, perfeitamente ligados entre si e ao contexto ; as basídias são clavuladas, não septadas, e trazem no tôpo quatro esterigmas que produzem, cada um, um esporo na extremidade ; os esporos não se tornam septados ao germinar, e germinam diretamente, sem produzir esporos secundários. O corpo de frutificação é de consistência geralmente coriácea a lenhosa, rija. Vegetam principalmente sôbre madeira.

Dividimos os espécimes poliporáceos em três grupos distintos, a saber : *fomóideos, poliporóideos e trametóideos.*

Iniciamos hoje o estudo sôbre espécimes do primeiro grupo — fomóideos, sem dúvida o mais importante de todos, do ponto de vista da patologia florestal, pois seus espécimes são contados entre os principais causadores de podridões em essências florestais e de sombra.

(1) Os nossos maiores agradecimentos ao dr. Rolf Singer, da Universidade de Harvard, Cambridge, Mass., U. S. A., pela identificação de vários espécimes a êle enviados em épocas diversas, e pelo auxílio constante que nos vem prestando, com respeito à taxonomia de espécimes pileados da família *Polyporaceae*.

Também ao sr. José de Castro Mendes, desenhista-técnico, que de tão boa vontade se prontificou a nos auxiliar na execução das ilustrações.

2.1—CHAVE PARA OS GÊNEROS FOMÓIDEOS DE *POLYPORACEAE*

1. himenóforo sempre ressupinado ..... (vários gêneros)
1. himenóforo pileado 2
2. superfície himenial lamelar, dedalóide, ou labirintiforme ..... (vários gêneros)
2. superfície himenial porosa 3
3. esporos dúplex, i. é, de *Ganoderma* 11
3. esporos de variadas formas, que não dúplex 4
4. pseudovolva presente ..... *Cryptoporus*
4. pseudovolva ausente 5
5. himenóforo anual ..... (vários gêneros)
5. himenóforo perene 6
6. contexto branco a pálido 7
6. contexto diversamente colorido 9
7. superfície do píleo formada por crosta córnea, denegrida ..... *Fomitopsis*
7. crosta córnea ausente 8
8. cistídias presentes ..... *Oxyporus*
8. cistídias ausentes ..... *Fomes*
9. píleo cespitoso ..... *Globifomes*
9. píleo isolado 10
10. contexto denegrido ..... *Nigrofomes*
10. contexto olivácco ..... *Fomitella*
10. contexto castanho ..... *Phellinus*
11. píleo de superfície lacada, brilhante ou não 12
11. píleo de superfície incrustada, córnea ..... *Elfvingia*
12. laca pardo-avermelhada, brilhante ..... *Ganoderma*
12. laca pardo-clara, acinzentada, não brilhante; píleo no geral longo-estipitado ..... *Amauroderma*

2.2—FOMÓIDEOS DE CONTEXTO BRANCO A PÁLIDO

Quando de nossa estada no Rio Grande do Sul (**18**), na segunda parte do ano de 1946, onde fomos tomar contacto direto com o herbário do falecido micólogo Rev. J. Rick, S. J., conseguimos, por permuta (a qual foi possível devido à boa vontade e larga visão do conhecido cientista-naturalista Rev. B. Rambo, S. J., atual guardião da herança científica do Pe. Rick), uma coleção de pouco mais de 1.600 exsicatas de fungos que apodrecem a madeira.

Tais espécimes, uma vez incorporados ao nosso herbário, foram catalogados e numerados segundo o nosso fichário. Todavia, conservaram, ao lado do nosso, o número do herbário de origem. Êsses espécimes, ao serem citados nos estudos que vimos fazendo, sê-lo-ão com a denominação: "*Fungi Rickiani*", i. é, duplicatas provenientes da coleção do Pe. Rick (atualmente depositada no Colégio Anchieta, Pôrto Alegre, R. G. Sul), seguida do número com que consta no catálogo daquele herbário.

Fomitopsis hornoderma (Mont.) Singer. a — Esporóforos vistos em diferentes ângulos; b — corte transversal do esporóforo; c — poros vistos, em corte, à lupa.

Fomitopsis hornoderma (Mont.) Singer. Esporóforos.

2.2.1—*FOMITOPSIS HORNODERMA* (MONT.) SINGER (1)

Sinonímia : *Fomes hornodermus* Mont. Cent. VII, pág. 36 (*14*) ; F. *hippopus* Willd. (*13*).

Essências atacadas — Os esporóforos por nós examinados foram coletados sôbre troncos de velhas essências não identificadas. Spegazzini (**15**) encontrou uma frutificação dêsse fungo entre raízes meio mortas de um velho tronco de *Pithecolobium scalare* Griseb.

Distribuição geográfica — A espécie, aparentemente, está circunscrita aos trópicos, pois ainda não foi assinalada nos países europeus ou na América do Norte, ao que saibamos. Por outro lado, temos conhecimento de sua presença, na África, Índia, Filipinas, Singapura, Java, Austrália e Nova Zelândia (**3, 4, 5, 6, 7, 8,**). e na América do Sul (**3, 13, 15**). No Brasil, temos conhecimento de sua presença, na Bahia, segundo Torrend (**19**) ; no R. G. Sul, segundo Lloyd (**3**) e Rick (**13**) ; no Est. de São Paulo e ainda R. G. Sul, segundo nossa própria observação em espécimes arquivados no herbário da Secção de Fitopatologia do Inst. Agronômico de Campinas (**IAC**), sob os números : **867** — leg. H. P. Krug, Serra da Cantareira, São Paulo, Estado São Paulo, 21 de julho de 1935. **4389** — leg. Edgar Pereira Leite, Santo Amaro, São Paulo, Estado São Paulo, maio de 1939. **4390** — leg. Edgar Pereira Leite, Santo Amaro, São Paulo Estado São Paulo, junho de 1939. **6262** — leg. J. Rick, Sta. Maria, R. G. Sul, 1935 (**Fungi Rickiani, 15776**).

Diagnose — Baseada nos espécimes acima citados.

PÍLEO : (est. 1—2) lenhoso, denso ; de efuso-reflexo até aplanado-séssil : parte reflexa ungulada a caraterìsticamente aplanada, 8-12 x 12-20 cm, até 6-12 cm espêssa, dependendo da idade.

superfície : (est. 1—*a*) plana ou convexa, denegrida, formada por uma crosta córnea muito resistente, profunda e concêntricamente sulcada.
margem : obtusa, de bordos ondulados a irregulares, estéril em baixo.

CONTEXTO : (est. 1—*b*) branco a levemente isabelino, lenhoso, escurecendo para a superfície do píleo, até tornar-se na substância córnea, denegrida ; espêsso 3-5 mm.
hifas do contexto : (est. 3—*a*) subhialinas a levemente citrinas, de duas qualidades : a) de 1,5 - 2,5 μ diâm., sinuosas, pouco ramificadas, de estreitíssimo lúmen, septadas em raros septos ; b) 3 - 6 μ diâm., sinuosas a lisas, não ramificadas, de lúmen também estreito, apresentando raríssimos septos.

TUBOS : brancos a isabelinos, de 1-6 mm longos, não muito distintamente estratificados.
poros : (est. 1—*c* e 3—*b*) brancos a isabelinos, circulares, de superfície lisa ; 3-5 por mm (à lupa), 100-150 μ diâm. (em corte).
dissepimento : (est. 3—*c*) espêsso 100-200 μ ; com hifas não ramificadas, variando de 1,5 — 3 μ de diâmetro, semelhantes às do contexto.

HIMÊNIO :
cistídias, setas, medas : não existentes.
basídias : não observadas.
esporos : (est. 3—*d*) caraterìsticamente ovóide-cônicos, levemente citrinos, lisos, de parede espêssa de mais ou menos 0,5 μ ; no geral unigutulados, 4-5 x 8,5-9,5 μ.

2.2.2—*FOMITOPSIS MEDULLA-PANIS* (PERS.) SINGER (2)

Sinonímia : *Boletus medulla-panis* Pers., Syn. Method. Fung. pág. 544, 1801 (11) ; *Poria medulla-panis* (Pers.) Fries, Syst. Myc. I. pág. 380 — Hym. Europ. pág. 476. Ic. T. 190, f. 2 (14) ; *Poria medulla-panis* (Pers.) Cooke, Grevillea 14 : 109. 1886 (11).

(1) Ver estampas 1, 2 e 3.
(2) Ver estampa 4.

Essências atacadas — Os espécimes por nós examinados foram encontrados vegetando sôbre troncos apodrecidos nas matas. Overholts (**11**) cita várias essências sôbre as quais foram encontradas frutificações : *Acer* sp., *Artemisia* sp., *Castanea* sp., *Ostrya* sp., *Populus* sp., *Prunus* sp., *Quercus* sp., *Rhus* sp., *Robinia* sp., *Tilia* sp., e *Ulmus* sp.

Distribuição geográfica — Parece tratar-se de espécie cosmopolita, pois espécimes foram assinalados em regiões temperadas e tropicais do globo, a saber : Canadá (**11**), Est. Unidos (**1, 10, 11**), Paraguai (**15**), e no Brasil, segundo Hennings (**2**) (no Est. de S. Paulo), e por nossa própria observação em espécimes arquivados no herbário (**IAC**), sob os respectivos números : **6295** — leg. J. Rick, São Leopoldo, R. G. Sul (sem data) (**Fungi Rickiani, 15892**). **6298** — leg. J. Rick, Caí, R. G. Sul, julho de 1937 (**Fungi Rickiani, 15899**). **7093** — leg. J. Rick, São Leopoldo, R. G. Sul, 1931 (**Fungi Rickiani, 19609**). **7110** — leg. J. Rick, Torquato Severo (ant. São Sebastião), Mun. Dom Pedrito, R. G. Sul, julho de 1937 (**Fungi Rickiani, 19679**).

Diagnose — Baseada nos espécimes acima citados.

PÍLEO : (est. 4—*a*) ressupinado, efuso-reflexo a séssil ; parte reflexa ungulada, até 3 cm larga, 2 cm longa, de espessura variada, no geral entre 1 e 2 cm, conforme o número de camadas de tubos.

superfície : coberta por crosta córnea, castanho-denegrida a carbonácea, sub-rimosa, concêntricamente sulcada, sulcos acompanhando as camadas anuais de tubos.

margem : obtusa, castanho-escura, estéril em baixo.

CONTEXTO : (est. 4—*d*) creme-escuro nas camadas mais jovens, escurecendo até castanho bem claro nas mais velhas, menos que 1 mm espêsso, formado por hifas pardo-citrinas, pouco ramificadas, de paredes espêssas e lúmen estreito a médio, 2,5 — 4 μ diâm., de difícil observação, devido à exiguidade do contexto.

TUBOS : indistintamente estratificados ; camadas 1 — 1,5 mm espêssas, ligeiramente pardacentas, sendo que as mais velhas se apresentam com os tubos cheios de micélio branco.

poros : (est. 4—*b*) a superfície porosa apresenta-se algumas vêzes deprimida junto à margem ; no geral é plana, cinzento-creme, mais amarelada na margem. Poros circulares, 140 — 170 μ diâm. (em corte), 5-6 por mm (à lupa).

dissepimento : (est. 4—*c*) 60-120 μ espêsso, formado por hifas pardo-citrinas, muito ramificadas, de paredes espêssas, lúmen estreito a médio, 1 — 2,5 μ diâm. ; de permeio notam-se cristais amorfos, grandes, na média alongados, 18-20 x 25-30 μ.

HIMÊNIO :

cistídias, setas : inexistentes.

medas : não observadas.

paráfises : (est. 4—*e*) muito raras ; filiformes, 1 — 1,5 μ diâm., capitadas ; incrustações em cristais hialinos, diminutos.

basídias : (est. 4—*f*) subglobosas, 7-8 x 9-10 μ.

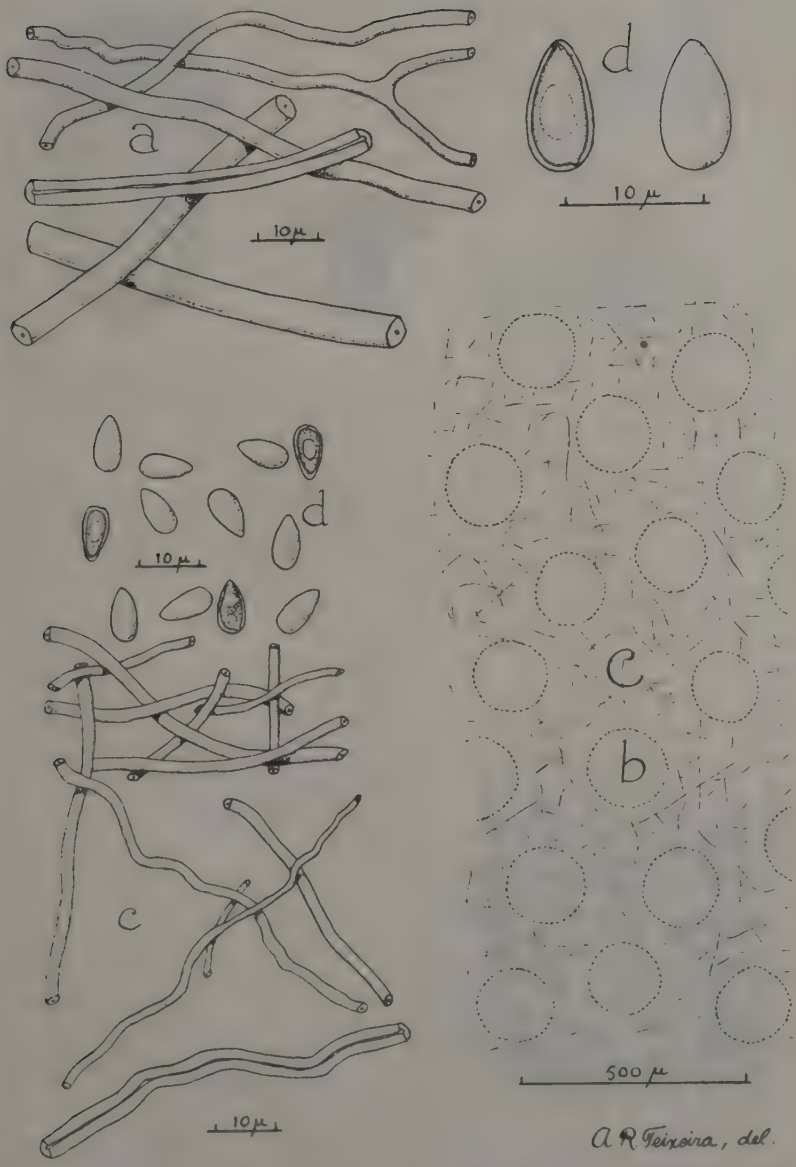
esporos : (est. 4—*g*) hialinos a subhialinos, de parede espêssa até 1 μ, truncados no ápice, globoso-ovóides, 4,5 — 6 x 6-7 μ.

2.2.3—*FOMES OHIENSIS* (BERK.) MURRILL VAR. *MACROSPORUS* TEIXEIRA N. VAR. (1)

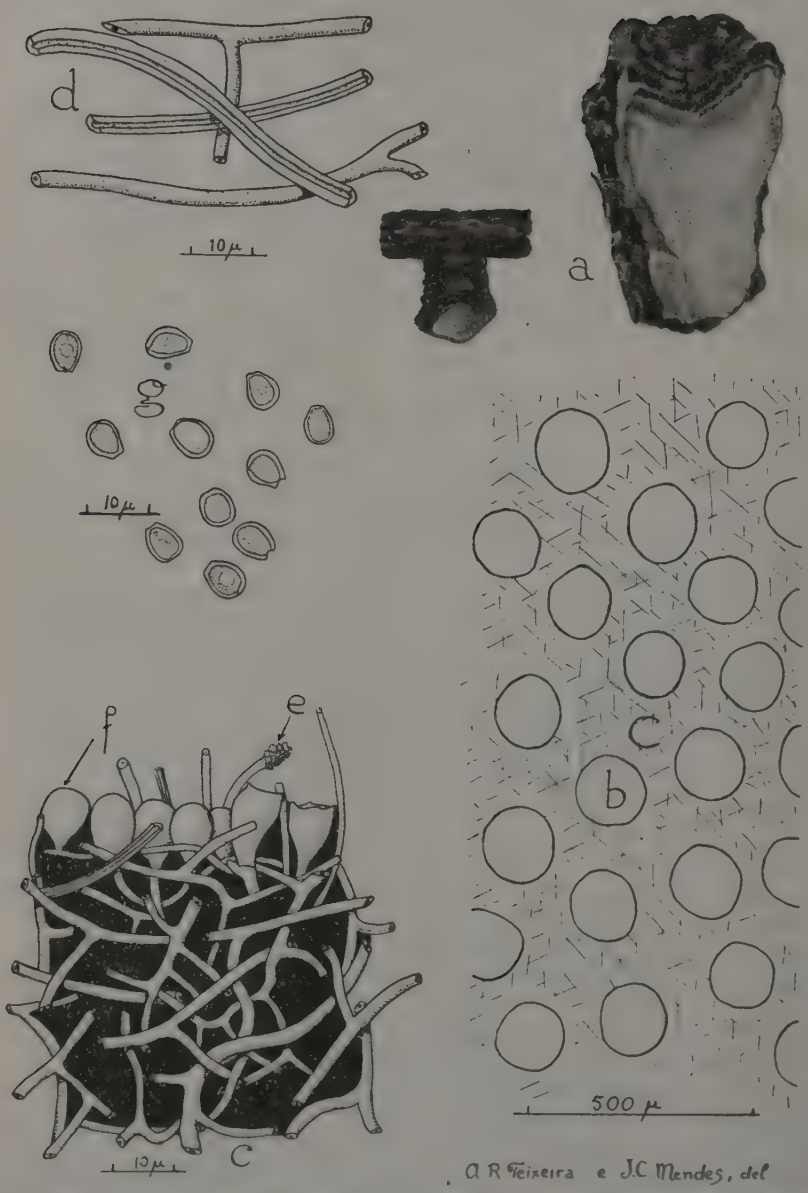
Essências atacadas — Os espécimes por nós examinados foram encontrados sôbre troncos apodrecidos na mata.

Distribuição geográfica — Pelos dois únicos espécimes que vimos, temos apenas conhecimento de sua presença no R. G. Sul, Brasil. Tais espécimes estão arquivados em nosso herbário (**IAC**) sob os números : **6289** — leg. J. Rick, São Leopoldo, R. G. Sul (sem data). **TYPUS** (**Fungi Rickiani, 15869**). **6303** — leg. J. Rick, Pareci, Montenegro, R. G. Sul, 1942 (**Fungi Rickiani, 15933**).

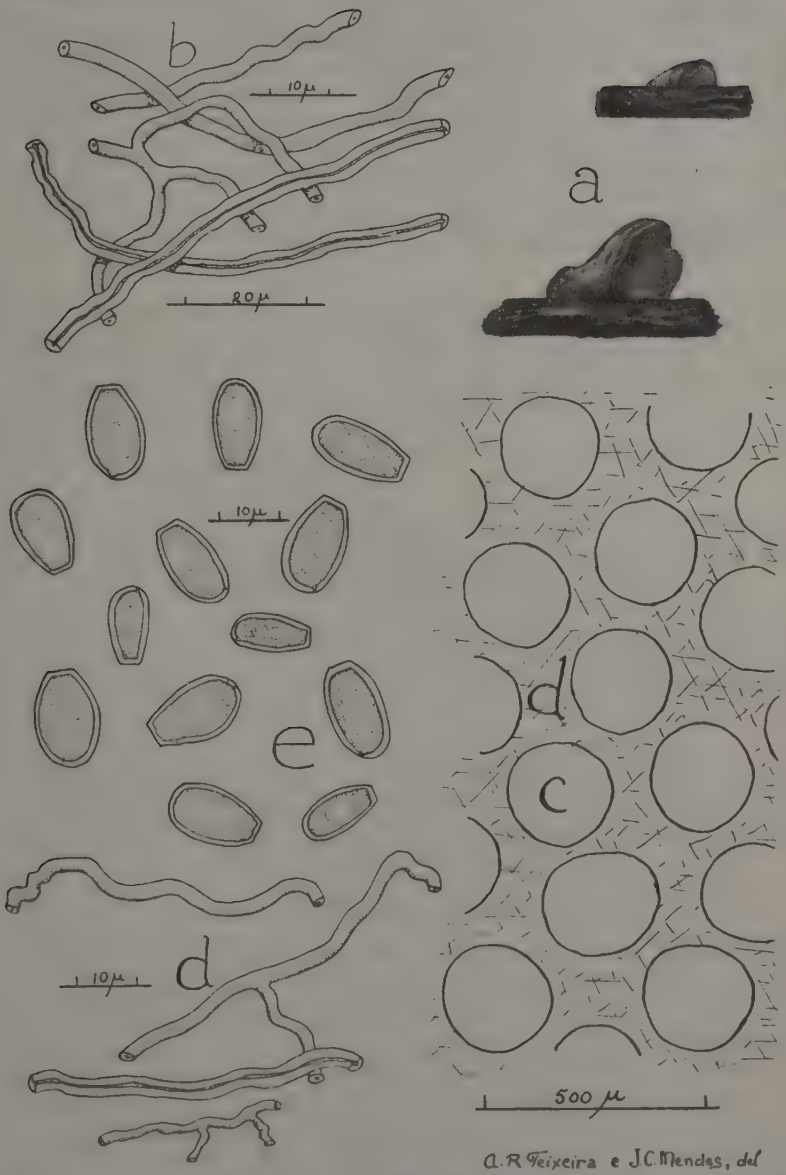
(1) Ver estampa 5.



Fomitopsis hornoderma (Mont.) Singer. a — hifas do contexto; b — poros, vistos à lupa, em corte; c — dissepimento, com hifas não ramificadas; d — esporos.



Fomitopsis medulla-panis (Pers.) Singer. *a* — Píleo; *b* — poros, vistos à lupa, em corte; *c* — dissepimento, formado por hifas muito ramificadas; *d* — contexto, formado por hifas pouco ramificadas; *e* — paráfises?; *f* — basídias, subglobosas; *g* — esporos.



Fomes ohiensis (Berk.) Murrill var. *macrosporus* Teixeira n. var. *a* — Pileo; *b* — hifas do contexto; *c* — poros, vistos à lupa, em corte; *d* — dissepimento, formado por hifas semelhantes às do contexto; *e* — esporos.

Diagnose — Baseada nos espécimes acima citados.

PÍLEO : (est. 5—*a*) ungulado, séssil, 13 mm largo, 8 mm longo e 10 mm espêsso (mat. 6289), 32 mm largo, 21 mm longo e 21 mm espêsso (mat. 6303).

superfície : convexa, glabra, amarelada, suavemente zonada, denegrida na parte de fixação ao substrato.

margem : ligeiramente escurecida, de bordos subagudos, estreitamente estéril em baixo ; bordos no geral nitidamente salientes da superfície dos poros.

CONTEXTO : isabelino-amarelado, corticoso, 2 mm espêsso do meio para o pé do píleo.

hifas do contexto : (est. 5—*b*) subhialinas, sinuosas, de parede espêssa e estreito lúmen ; as mais finas raramente apresentam ramificações ; as mais espêssas não ramificadas ; 1,8 – 3,8 μ diâmetro (a maioria com mais ou menos 3 μ de diâmetro).

TUBOS : indistintamente estratificado, de mesma côr que o contexto, até 6 mm longos.

poros : (est. 5—*c*) de mesma côr que os tubos, em disposição bem regular ; circulares, 240 — 280 μ de diâmetro (em corte), 4 — 5 por mm (à lupa).

dissepimento : (est. 5 —*d*) estreito, regular, 50 — 100 μ espêsso, eventualmente mais ; formado por hifas semelhantes às do contexto.

HIMÉNIO :

cistídias, medas, setas : inexistentes.

basídias : não observadas.

esporos : (est. 5—*e*) semelhantes, à primeira vista, aos de *Ganoderma ;* porém, não com parede dúplex, mas simples, espêssa até 1 μ, subhialina ; ovóide-alongados, truncados no ápice, de dimensões variadas, 6-7 x 12-14, até 8,5 — 11 x 15-17 μ; na média, aproximadamente 8 x 13 — 14 μ.

Observações : *F. ohiensis* (Berk.) Murrill possui esporos que variam de tamannho entre as dimensões : 6-8 x 9-12 μ (**9, 12**). Como vemos, o maior comprimento encontrado foi 12 μ, justamente o menor tamanho dos nossos esporos. Essa dimensão se amplia em nossos espécimes, até 17 μ. Essa a razão de havermos erigido esta variedade nova, e dado êste nome : *macrosporus.*

Fomes ohiensis (Berk.) Murrill var. *macrosporus* Texeira n. var.

Est. F. ohiensis (Berk.) Murrill cum sporis majoribus, 6-8,5 x 12-17 μ (in media 8 x 13-14 μ). **Typus** in Herb. Inst. Agr. Campinas (**IAC**), Prov. St. Pauli, Brasiliae, Amer. Austr., sub n.º **6289** — leg. J. Rick, in truncis putridis in silvis prope São Leopoldo, R. G. Sul, Brasiliae, Amer. Austr. (**Fungi Rickiani, 15869,** in Herb. Col. Anchietae, P. Alegre, R. G. Sul, Brasiliae, Amer. Austr.).

LITERATURA CITADA

1. **Cooke, W. B.** Resupinate Pore Fungi in Oregon. Sep. The Midland Naturalist **27** : 677-695. 1942.
2. **Hennings, P.** Fungi S. Paulensis III a cl. Puttemans collecti. Hedwigia **43** : 197-209. 1904.
3. **Lloyd, C. G.** Synopsis of the Genus Fomes. Myc. Notes **4** : 210-288. 1915.
4. **Lloyd, C. G.** Myc. Notes **4** : letter 59 : 1-7. 1915. Note 300.
5. **Lloyd, C. G.** Myc. Notes **5** : letter 66 : 1-16. 1917. Note 599.
6. **Lloyd, C. G.** Myc. Notes **5** : letter 68 : 1-12. 1918. Note 735.
7. **Lloyd, C. G.** Myc. Notes **7** : 69 : pág. 1193, fig. 2411. 1923.
8. **Lloyd, C. G.** Myc. Notes **7** : **72** : **pág. 1298. 1924.**
9. **Lowe, J. L.** The *Polyporaceae* of New York State (Pileate Species). The New York State College of Forestry Tech. Publ. 41 : 1-142, fig. 1-40. 1934.

10. **Lowe, J. L.** The *Polyporaceae* of New York State (The Genus Poria). The New York State College of Forestry Tech. Publ. 65 : 1-91, Ilustr. 1946.

11. **Overholts, L. O.** Diagnoses of American Porias-II. Bull. Torrey Bot. Club **50** : 245-253, est. 13-14. 1923.

12. **Overholts, L. O.** The *Polyporaceae* of Pennsylvania-II. The Genera *Cyclomyces*, *Daedalea*, *Favolus*, *Fomes*, *Lenzites*, and *Trametes*. Sep. Penn. Agric. Exp. Sta. Tech. Bull. 316 : 1-16, est. 1-2. 1935.

13. **Rick, J.** Contributio ad monographiam Agaricacearum et Polyporacearum Brasiliensium. Broteria Ser. Bot. **6** : 65-92, est. 1-9. 1907. à pág. 86.

14. **Saccardo, P. A.** *Em* Sylloge fungorum **6** : 1888.

15. **Spegazzini. C.** Fungi Paraguayensis. Anales del Museo Nac. de Hist. Nat. de Buenos Aires **31** : 355-450, est. 1-23. 1922. às págs. 369 e 371.

16. **Teixeira. A. R.** Himenomicetos brasileiros-I, II, III. Bragantia **5** : 153-186, est. 1-14, 1945 ; **5** : 397-434, est. 1-16. 1945 ; **6** : 143-146, fig. 1-8. 1946 ; **6** : 165-188, est. 1-10. 1946.

17. **Teixeira, A. R.** Ensaio para a taxonomia das polyporáceas. Bragantia **6** : 299-351, est. 1-26. 1946.

18. **Texeira, A. R.** Himenomicetos. Relatório das Secções de Botânica e Fitopatologia (**1946**) : pág. 5-13. Inst. Agr. Campinas, janeiro de 1947, (não publ.).

19. **Torrend, C.** As poliporaceas da Bahia e Estados limítrofes. Sep. Anais da Primeira Reunião Sul-Americana de Botânica **2** : 325-341. 1938. à pág. 327.

ABSORÇÃO DE FÓSFORO E FERRO, DE SOLUÇÕES NUTRITIVAS (1)

C. M. Franco, *engenheiro agrônomo, Secção de Fisiologia Vegetal, Instituto Agronômico de Campinas, e* W. E. Loomis, *professor, Iowa State College, Ames.*

1—INTRODUÇÃO

Duas das soluções nutritivas mais empregadas nos estudos de nutrição diferenciam-se bastante quanto ao teor em fósforo: a de Shive, $R_5 — C_2$ (4), que contém 2,45 g de KH_2PO_4 por litro (0,018 mols), agindo como fonte de fósforo e como "puffer" ácido para manter o pH da solução entre 4,5 — 5,0, e a de Hoagland 1940 (2), que contém apenas 0,068 g por litro (ou 0,0005 mols) daquele sal. A solução de Shive possui, portanto, 36 vêzes mais fósforo do que a de Hoagland. Como parte de um estudo geral do equilíbrio de ions em soluções nutritivas, comparamos o desenvolvimento e absorção de fósforo de várias plantas naquelas soluções e em duas outras novas: uma delas, que chamamos de "X", semelhante à de Hoagland, mas contendo mais de metade de seu nitrogênio na forma de NH_4NO_3, e outra, "P", que constitui uma modificação da solução nutritiva "puffer" de Zinzadzé (6). Esta última contém uma concentração moderadamente elevada de fósforo, na forma de precipitado muito fino de fosfato tricálcico, e possui nitrogênio também na forma de NH_4NO_3.

2—MÉTODOS

As plantas dêste ensaio foram cultivadas em frascos de bôca larga, de um litro de capacidade. As próprias rôlhas dos frascos serviram de suporte para as plantas (3). Quatro plantas foram colocadas inicialmente em cada frasco. Posteriormente, foi feito um desbaste, deixando apenas duas, para a maior uniformidade no lote. Usaram-se cinco repetições de cada tratamento, e alguns dos ensaios foram repetidos até cinco vêzes. As seguintes espécies foram utilizadas nas experiências: milho (*Zea mays*), brócolo (*Brassica oleracea* var. *italica*), soja (*Glycine max*), tomateiro (*Lycopersicon esculentum*), girassol (*Helianthus annuus*), algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) e arroz (*Oryza sativa*). Êste ensaio foi realizado de abril a maio de 1945. Para os estudos de absorção de fósforo, repetimos a experiência em junho e julho do mesmo ano, usando milho, soja e arroz. Algumas das plantas foram conservadas até a frutificação. Em conseqüência do tamanho reduzido dos frascos, fêz-se maior parte do trabalho, inclusive as dosagens

(1) Trabalho realizado no Iowa State College, EE. UU., durante o estágio do primeiro autor como "fellowship" das Instituições: Iowa State College e Institute of International Education. Tradução do artigo publicado em Plant Physiology 22: 627-634, fig. 1 – 5, 1947.

de fósforo, com plantas de 4 a 6 semanas de idade. O quadro 1 mostra as concentrações de sais (em gramas por litro) utilizadas e dos diversos ions em milimoléculas. Como fonte de ferro para a planta, empregou-se o citrato férrico. Para isso, adicionaram-se, em cada litro de solução nutritiva, 10 cc de uma solução dêsse citrato a 0,1%. Quantidades adicionais de 1 cc por frasco de solução nutritiva foram adicionadas de uma a três vêzes por semana, quando a coloração das fôlhas começava a mostrar falta dêsse elemento. Tôdas as soluções continham 1 p.p.m. de ácido bórico e 0,5 p.p.m. de Zn SO_4. A princípio, as soluções foram renovadas semanalmente; quando, porém, as plantas atingiram maior desenvolvimento, passaram elas a ser renovadas de cada 3-5 dias.

QUADRO 1.—Concentrações dos sais em gramas por litro, e dos ions em milimoléculas, para quatro soluções nutritivas.

Sal ou ion	Hoagland 1940 "H"	Shive R_5 C_2 "S"	Solução experimental	
			"X"	"P"
	g/l	*g/l*	*g/l*	*g/l*
NH_4NO_3	.....	.....	0,25	0,286
KNO_3	0,506	.....	0,25	.....
$Ca(NO_3)_2$	0,591	1,228	0,25	.....
K Cl	.....	.....	0,25	0,50
Mg SO_4	0,247	3,697	0,50	0,50
$Ca_3(PO_4)_2$	.....	.....	.....	1,00
KH_2PO_4	0,068	2,450	0,10	.....
TOTAL	1,412	7,375	1,60	2,286
	m. mols	*m. mols*	*m. mols*	*m. mols*
Ca^{++}	2,5	5,2	1,1	3,2
Mg^{++}	1,0	15,0	2,0	2,0
K^{+}	5,5	18,0	6,0	6,7
NH_4^{+}	.....	.....	3,1	3,6
NO_3^{-}	7,5	10,4	9,7	3,6
SO_4^{--}	1,0	15,0	2,0	2,0
HPO_4^{-}	0,5	18,0	0,7	3,2

3—DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS

O julgamento das plantas pelo tamanho foi iniciado em 4 de abril. Novos julgamentos foram feitos em 10 e 23 de maio. As diferenças no desenvolvimento das plantas, nas diversas soluções, foram mínimas para os tomateiros e máximas para a soja e brócolo (fig. 1). No quadro 2 damos uma classificação das soluções, de acôrdo com o desenvolvimento que cada uma proporcionou às plantas. Atribuindo pontos 4, 3, 2 e 1 para as soluções classificadas, respectivamente, em 1.º, 2.º, 3.º e 4.º lugar e, somando os pontos assim obtidos, encontramos os totais que constam no quadro 2.

FIGURA 1—Seis espécies cultivadas em quatro diferentes soluções nutritivas: *A* — soja; *B* — milho; *C* — tomate; *D* — arroz; *E* — brócolo; *F* — algodão. As plantas acham-se dispostas em cada fotografia, da esquerda para a direita, na seguinte ordem, em relação à solução nutritiva empregada: Solução de Hoagland (H), solução de Shive R_5 — C_2 (S), solução "puffer" (P) e solução não "puffer", com NH_4NO_3 (X). O ensaio foi iniciado em 4 de abril e, a fotografia, tirada em 15 de junho.

Vemos que a solução "P", contendo NH_4NO_3 e $Ca_3\ (PO_4)_2$, foi a melhor para o desenvolvimento das plantas, ao passo que a solução de Shive R_5-C_2 ("S") alcançou apenas um 2.º lugar, no julgamento de 10 de maio.

Ficou também evidente o fato de não existir uma solução nutritiva que possa ser considerada a melhor para tôdas as espécies em qualquer idade e sob quaisquer condições de luz e temperatura (1). A solução "X"

mostrou-se boa para plantas novas de milho ; posteriormente, essas plantas vieram a sofrer, em conseqüência da elevada acidez produzida pela absorção desigual dos ions NH_4^+ e NO_3^-, que matou parte de suas raízes. Quando maiores, essas mesmas plantas se desenvolveram novamente bem nessa mesma solução (fig. 1-*B*).

QUADRO 2.—Classificação das soluções, de acôrdo com o desenvolvimento que cada uma proporcionou às plantas.

Plantas	Classificação baseada na vegetação das plantas e no desenvolvimento do sistema radicular				Totais de pontos
	1.º lugar	2.º lugar	3.º lugar	4.º lugar	
Obs. de 10-5-45					
Milho	H	X	P	S	P – 26
Brócolo	P	X	H	S	
Soja	P	X	S	H	X – 19
Tomate	P	X	S	H	
Girassol	P	X	H	S	H – 12
Algodão	P	S	H	X	
Arroz	P	X	S	H	S – 12
Obs. de 23-5-45					
Milho	H	P	S	X	P – 25
Brócolo	X	P	H	S	
Soja	P	X	H	S	X – 18
Tomate	P	X	S	H	
Girassol	P	H	X	S	H – 16
Algodão	P	H	S	X	
Arroz	X	P	S	H	S – 11

As plantas novas de milho, em solução de Hoagland, tornam-se cloróticas e podem mesmo morrer, se não se tomarem cuidados especiais no suprimento de ferro. Mesmo plantas já bastante cloróticas reagem favoràvelmente e tornam-se normais, quando se omite o fosfato da solução nutritiva durante 2 ou 4 dias após a sua renovação. A figura 2-*A* mostra o efeito dessa técnica. As plantas que se vêem nessa figura cresceram em soluções idênticas, variando apenas a época da adição do fosfato. A soja também não se desenvolve bem na solução de Hoagland, mas, variando-se a técnica acima descrita, foi possível cultivá-la com sucesso nessa mesma solução (fig. 2-*B*). Essa técnica já tinha sido empregada por Weiss (5), que, em estudo sôbre a eficiência da absorção de ferro, provocou clorose em linhagens de soja, adicionando KH_2PO_4 à solução nutritiva. A clorose, cuja intensidade variava nas diferentes linhagens, desaparecia à medida que o fosfato era absorvido e quantidades adicionais de ferro eram juntadas à solução.

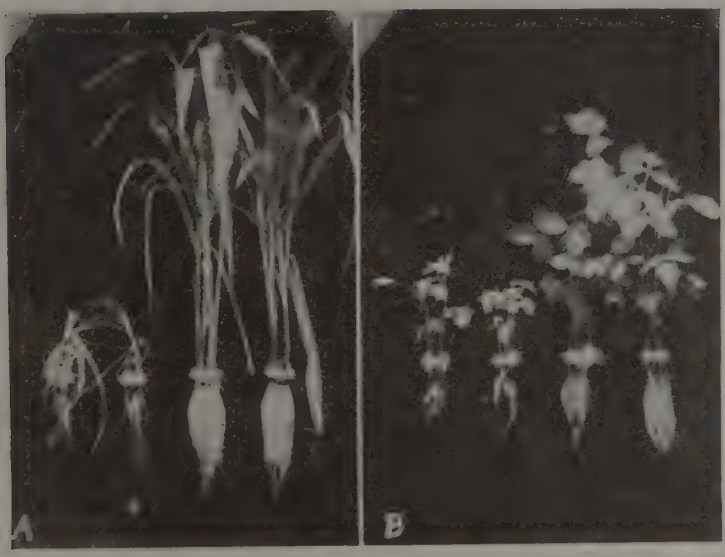


FIGURA 2.—Efeito da adição alternada de fósforo e ferro na solução nutritiva de Hoagland: *A* — milho; *B* — soja. As duas plantas da esquerda, em cada fotografia, vegetaram em solução na qual o fósforo e o ferro foram adicionados conjuntamente, ao ser preparada a solução nutritiva. As duas plantas da direita vegetaram em solução na qual o fósforo foi adicionado 2-4 dias depois, o que permitiu que nesse intervalo o ferro fôsse livremente absorvido pelas plantas.

A razão de o fosfato causar clorose nas espécies cultivadas na solução "H" e não na solução "S", que contém 36 vêzes mais fósforo, está no pH. Indicamos no quadro 3 o pH de soluções novas e usadas. Aí também se pode notar que uma quantidade grande de KH_2PO_4 tende a manter uma reação ácida favorável à absorção de fósforo. As soluções de Shive modificadas, contendo quantidades intermediárias de fósforo, são menos eficientes quanto ao fornecimento de ferro às plantas, por não manterem o pH suficientemente baixo.

QUADRO 3.—pH de soluções novas e usadas

Solução	Recém-preparada	Usada p/ plantas com 3-4 semanas de idade	Usada p/ plantas com 5-6 semanas de idade
	pH	*pH*	*pH*
Hoagland 1940	5,20	5,80 – 6,35	5,40 – 6,55
Shive R_5–C_2	4,45	4,85 – 5,65	4,45 – 5,70
"X"	5,25	3,55 – 4,40	3,70 – 5,70
"P"	6,10	5,50 – 6,30	5,15 – 5,60

No trabalho original de Shive (4), as soluções da série R_1 continham KH_2PO_4 na concentração de 0,0036 mols ; as da série R_2 tinham o dôbro dessa concentração, R_3, o triplo e assim por diante até R_7. As séries R_1 e R_2 não deram bons resultados, ao passo que a série R_4 e as mais elevadas foram de boas a excelentes, e as três séries, R_3-C_3, R_4-C_5 e R_7-C_2, não foram significantemente piores do que R_5-C_2.

No presente trabalho, adicionou-se nitrato de amônio às soluções "X" e "P", como fonte neutra de nitrogênio. Estranhou-se, portanto, que o pH da solução-não-"puffer" "X", tivesse caído ao valor tão baixo de 2,9 e permanecido sempre abaixo do valor 4,0. A causa dessa acidez é a absorção preferencial dos ions NH_4^+ por tôdas as plantas estudadas, em todos os períodos de crescimento, até início de frutificação. O radical NH_4^+ é absorvido mais ràpidamente do que o radical NO_3^- das soluções "X", "P" ou mesmo de uma solução de apenas NH_4NO_3.

As raízes do milho e do algodoeiro foram bastante prejudicadas por essas soluções ácidas, ao passo que as da soja não foram afetadas. Além disso, a soja apresentou um excelente desenvolvimento (fig. 1-*A*). As plantas novas, na solução "X", freqüentemente se tornaram cloróticas, visto que não absorviam nitrogênio com rapidez suficiente para desenvolver reação ácida na solução. Nas plantas maiores, a absorção de nitrogênio foi tão rápida, que a fase ácida terminou no segundo ou terceiro dia, pela absorção quase total dos ions NH_4^+ e NO_3^-. Na solução "P", o $Ca_3(PO_4)_2$ não permitiu valores muito baixos do pH. Nos valores mais baixos do pH desta solução, constantes do quadro 3, o fosfato tornou-se mais solúvel, havendo tendência para o aparecimento de clorose (fig. 5).

4—ESTUDO DA ABSORÇÃO DE FÓSFORO

A aparente interação do fósforo e pH na absorção de ferro conduziu-nos a um estudo mais minucioso da absorção de PO_4^{---} das quatro soluções aqui utilizadas. Os resultados obtidos se acham gràficamente representados nas figuras 3, 4 e 5. As soluções "H" e "X" (fig. 3, *A* e *B*) que têm, quando recentemente preparadas, 14 e 21 p.p.m. de fósforo, respectivamente, passam a apresentar, após 5-6 dias de uso, cêrca de 1 p.p.m. dêsse elemento. Pràticamente, portanto, as quantidades de 0,068 e 0,100 g de KH_2PO_4, contidas nessas soluções, foram totalmente absorvidas nesse curto período de tempo.

As 500 p.p.m. de fósforo da solução "S" foram reduzidas para cêrca de 300 p.p.m. em uma semana (fig. 4), com uma absorção de fósforo dez ou quinze vêzes maior que a constatada nas soluções "H" e "X". O fato de uma tão elevada absorção de fósforo na solução "S" não interferir sèriamente na absorção de ferro é indício de que a interferência observada na solução "H" ocorreu fora da planta, isto é, na solução.

A concentração de fósforo na solução "P", que contém um grande excesso de $Ca_3(PO_4)_2$ precipitado, era, no início, de cêrca de 10 p.p.m., e elevou-se a cêrca de 20 — 30 p.p.m. no segundo ou terceiro dia (fig. 5), à

medida que parte do fosfato insolúvel era solubilizada pelo acúmulo de HNO_3, originado da utilização desigual dos ions NH_4^+ e NO_3^-. Após atingir essa concentração, a quantidade de fósforo solúvel decresceu, mas

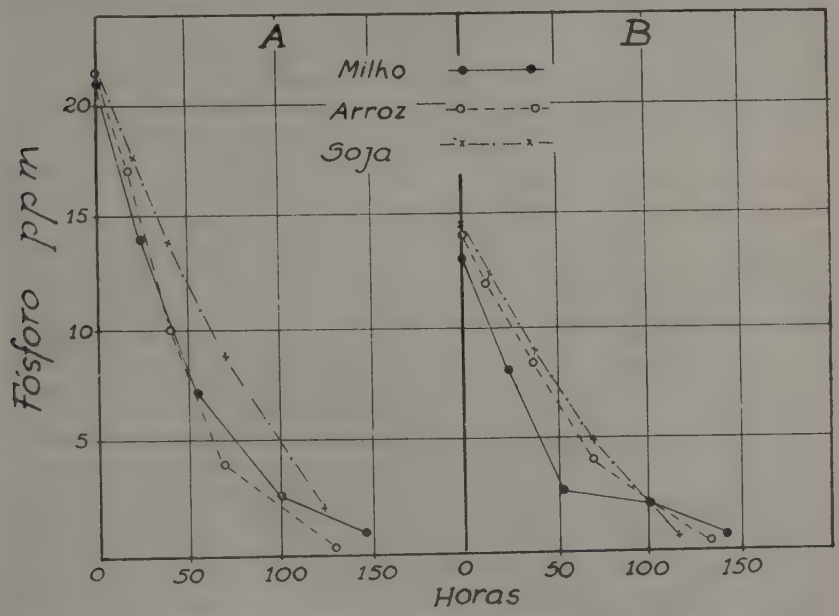


FIGURA 3.—Absorção de fósforo, por três espécies, nas soluções "X" (A) e de Hoagland (B).

permaneceu ainda acima de 10 — 20 p.p.m. depois de 10 dias. A solução "P" foi melhor para as plantas pequenas, que absorvem NH_4^-, lentamente, permanecendo o pH ao redor de 6,0. Uma clorose de ferro, pouco intensa, aparece raramente nesta solução, apesar do seu elevado pH e teor em fósforo, sugerindo que é o radical bibásico ou, mais provàvelmente, o monobásico, que precipita o ferro. A solução "P" poderia, provàvelmente, ser melhorada, a fim de ser utilizada para plantas maiores, empregando-se $Ca(NO_3)_2$ com $Ca\,Cl_2$ na formação do $Ca_3(PO_4)_2$. O resultado seria uma substituição parcial do KCl pelo KNO_3, resultando um teor mais elevado em nitrogênio e talvez uma tendência menor para o excesso de solubilidade do fósforo.

5—DISCUSSÃO E SUMÁRIO

Quantidades moderadas de KH_2PO_4 (0,5 — 0,7 milimols) causam clorose de ferro nas plantas novas em soluções nutritivas com acidez menor do que 5,5 — 6,0. Êsse inconveniente pode ser evitado, omitindo-se, inteiramente, o fosfato, ao se preparar a solução nutritiva, e adicionando-o sòmente após 2-4 dias de uso da solução.

Mesmo com êsse expediente, a solução de Hoagland (2), tipo Knop, causou clorose persistente em soja e brócolo. Na solução de Shive, comumente usada, (R_5—C_2), o excesso de KH_2PO_4 fixa o pH entre 4,5 e 5,0 e, neste caso, a clorose é muito pequena ou mesmo insignificante. A solução de Shive contém 36 vêzes mais fósforo do que a de Hoagland. As plantas estudadas, com 6 semanas de idade, absorveram 15 vêzes mais fósforo da solução de Shive, e não se desenvolveram tão bem quanto na de Hoagland.

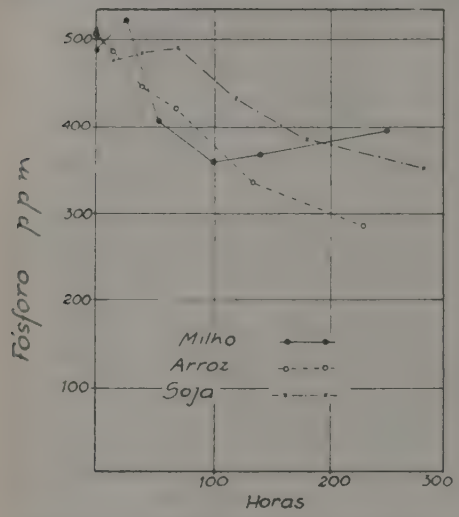


FIGURA 4.—Absorção de fósforo, por três espécies, na solução de Shive.

A adição de NH_4NO_3, na proporção de apenas 0,125 gramas por litro, tornou a solução consideràvelmente ácida, após algum tempo, em tôdas as experiências realizadas com as nove plantas, que representavam sete famílias diferentes. Assim é que, em soluções não-"puffer", o pH, que inicialmente era 5,25, passou a 3,9 — 2,9 e subiu novamente para 5,0 ou 6,0. Êste abaixamento e a posterior elevação do pH são devidos, de início, à absorção mais rápida do radical NH_4^+ pelas plantas. Isto resulta, inicialmente, no acúmulo do radical NO_3^- na solução, acidificando-a. Posteriormente, como êste radical é também absorvido, o pH de novo se eleva. O emprêgo de NH_4NO_3 evitou a clorose de ferro em algumas plantas, principalmente na soja, mas resultou em acidez prejudicial a plantas novas de milho e algodão.

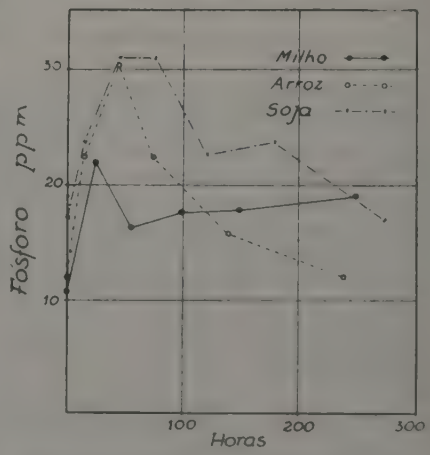


FIGURA 5.—Absorção de fósforo, por três espécies, na solução "puffer" (P) com $Ca_3(PO_4)_2$.

Em uma experiência não descrita na presente publicação, a solução "X", que contém NH_4NO_3, produziu ótimo crescimento em plantas novas de café (*Coffea arabica* L.), mas foi tóxica para plantas mais velhas.

A clorose de ferro é o fator que mais freqüentemente limita o emprêgo de certas soluções nutritivas.

A absorção de ferro das soluções é reduzida pelo fósforo, provàvelmente pelo radical $H_2PO_4^-$ e principalmente em pH 6 ou mais elevado. O emprêgo de $Ca_3(PO_4)_2$ reduz êsse inconveniente ; isso também se consegue, empregando-se suficiente concentração de KH_2PO_4 para manter o pH abaixo de 5,5. Em culturas, em grandes tanques, poder-se-á obter o mesmo resultado com H_2SO_4, que é um produto mais barato. Com soluções do tipo Knop pode-se evitar a clorose, omitindo-se o fosfato, por ocasião do preparo da solução, adicionando-o sòmente dois ou quatro dias mais tarde. Desta maneira, a planta terá tempo para absorver ferro em quantidade suficiente para o seu normal desenvolvimento por muitos dias.

SUMMARY

Moderate amounts of KH_2PO_4 (0.5 to 0.7 millimols) caused iron chlorosis of seedlings in solutions less acid than pH 5.5-6.0. The trouble could be avoided by omitting the phosphorus entirely and adding it separately after 2-4 days. Even with this modification the Knop type of solution (Hoagland, 2) caused persistent chlorosis in soybeans and broccoli.

In the commonly used Shive solution (R_5-C_2) a large excess of KH_2PO_4 holds the pH of the solution between 4.5 and 5.0and chlorosis is moderate to slight. The Shive solution contains 36 times as much phosphorus as the Hoagland and 6-week-old plants growing in it absorbed 15 times as much to make a slightly poorer growth. The addition of as little as 0.125 g per liter of NH_4NO_3 resulted in decidedly acid solutions in every experiment with nine plant species representing seven families. Initial pH's of 5.25 in an unbuffered solution fell to minimums of 3.9 to 2.9 and then rose, to pH 5.0 or 6.0 with large plants. The low pH's were shown to be due to a preferential absorption of NH_4^+ ion and the later rise to the slower absorption of the NO_3^- ion. The use of NH_4NO_3 prevented iron chlorosis with some plants, notably soybeans, but resulted in acidities which were injurious to young corn and to cotton. In work done in this series but not described above, the "X" solution containing NH_4NO_3 gave exceptional growth of young coffee (*Coffea arabica*), but was toxic to older plants.

It is probable that iron chlorosis has more effect on solution culture results than any other single factor, and frequently than all other factors. Iron absorption from cultures is reduced by phosphorus, probably by $H_2PO_4^-$ ions especially, at pH's of about 6.0 or higher. The use of $Ca_3(PO_4)_2$ reduces the trouble as does the use of enough KH_2PO_4 to maintain a pH below 5.5. In tank culture H_2SO_4 may be used more cheaply to accomplish the same result. In miscellaneous work with the Knop type of solution chlorosis can be reduced or prevented by omitting phosphorus from the solution and adding it separately 2-4 days later after iron has been absorbed.

LITERATURA CITADA

1. **Clements, Harry F.** Plant nutrition studies in relation to the triangular system of water cultures. Plant Physiol. **3** : 441-458. 1928.
2. **Hoagland, D. R. e T. C. Broyer.** Hydrogen-ion effects and the accumulation of salt by barley roots as influenced by metabolism. Amer.Jour.Bot. **27**:173-185. 1940.
3. **Loomis, W. E. e C. A. Shull.** *Em* Methods in Plant Physiology. pág. I-XVIII+1-472, New York, 1937.
4. **Shive, John W.** A study of physiological balance in nutrient media. Physiol. Res. 1:327-397. 1915.
5. **Weiss, Martin G.** Inheritance and physiology of efficiency in iron utilization in soybeans. Gen. **28**:253-268. 1943.
6. **Zinzadzé, C.** Nutrition artificielle des plantes cultivées. I. Mélanges nutritifs à pH stable. Ann. Agron. **2**:809-853. 1932.

A EXPERIMENTAÇÃO DO SISAL

PARTE I—EXPERIÊNCIAS DE ESPAÇAMENTO

J. C. Medina

Engenheiro agrônomo, Secção de Plantas Fibrosas Diversas, Instituto Agronômico de Campinas.

1—INTRODUÇÃO

Apesar da importância econômica atualmente ocupada pelo sisal, entre as plantas têxteis cultivadas, como a principal planta produtora de fibra dura, na acepção industrial, pràticamente nenhuma pesquisa experimental foi dirigida em relação aos vários problemas agronômicos da sua cultura. O desenvolvimento satisfatório da planta, sob condições as mais diversas, com um mínimo de atenção e despesas, geralmente em regiões coloniais de baixo padrão de vida, contribuiu decisivamente para o pouco conhecimento atual sôbre as exigências e exploração racional desta amarilidácea. Ademais, sendo o sisal uma planta perene, com uma duração de ciclo vegetativo de cinco a oito anos, variável com as condições ecológicas e métodos culturais, a pesquisa experimental é naturalmente dispendiosa, requerendo vários anos para dar resultados apreciáveis.

Nada se sabe, consequentemente, sôbre a genética e o melhoramento da *Agave sisalana* Perrine, e mesmo os vários estudos fisiológicos, relativos a essa espécie, ainda aguardam solução.

Tanto em nosso Estado como nas principais regiões onde se cultiva o sisal, a exploração tem sido orientada, até agora, pela opinião pessoal dos plantadores. Já prevaleceu o ponto de vista de se aproveitarem as nossas terras de campo para a sua cultura; porém, sabe-se agora (12), o sisal reage do mesmo modo que as outras plantas cultivadas, sendo, portanto, necessário ser tratado mais generosamente para que possa retribuir com uma produção compensadora.

Considerando êstes fatos, o autor dêste trabalho estabeleceu, quando estagiário da Secção de Genética do Instituto Agronômico, um plano de pesquisas com essa planta, incluindo o estudo sôbre o efeito de diferentes espaçamentos de plantio na produção em pêso e em número de fôlhas.

O presente trabalho, que constitui o primeiro de uma série sôbre a experimentação do sisal, tem por finalidade relatar os resultados obtidos em duas experiências de espaçamento, instaladas em 1939, nas Estações Experimentais de Pindorama e Ribeirão Prêto, dêste Instituto Agronômico.

2—A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO SISAL E O ESTUDO ATUAL DA EXPERIMENTAÇÃO NO EXTERIOR

A fim de mostrar a posição econômica ocupada pelas fibras das agaves, em geral, em relação às demais fibras duras, extraídas de *Musa textiles* Cav. (abacá ou cânhamo de Manilha), *Phormium tenax* Forster (linho da Nova Zelândia) e de diversas Furcráceas (pita, fique, cânhamo de Maurício, etc.), apresentamos no quadro 1 a produção mundial dêsse tipo de fibra.

Quadro 1.—Produção mundial de sisal e de outras fibras duras nos anos de 1934 a 1936([1])

Material	1934	1935	1936
	toneladas	*toneladas*	*toneladas*
Agave sisalana Perrine „ *fourcroydes* Lem. „ *cantala* Roxb.	284.324	360.426	337.958
Musa textiles Cav.	174.500	188.201	167.124
Phormium tenax Forster	3.648	3.720	5.798
Furcráceas diversas	669	446	1.389
Total	463.141	552.793	512.269

([1]) Dados apresentados por Gehlsen (6).

Segundo trabalho recentemente organizado pela FAO (1), a estimativa de produção mundial para as fibras duras, em milhares de toneladas métricas, é a seguinte, (quadro 2).

Quadro 2.—Estimativa da produção mundial de fibras duras em toneladas, organizada pela FAO.

Fibra	1934-38 Média	1946	1947
	toneladas	*toneladas*	*toneladas*
Sisal	239.000	182.000	181.000
Abacá	171.000	56.000	95.000
Henequém	108.000	114.000	115.000
Total	518.000	352.000	391.000

No Brasil, a cultura do sisal é relativamente recente, porém apresenta boas perspectivas de expansão. A cultura do sisal no Estado de São Paulo se vai desenvolvendo com morosidade, existindo atualmente em cultura

cêrca de 1.000.000 de pés (4). A produção em fibras é de cêrca de 150 toneladas anuais. No nordeste brasileiro existem, em cultura, aproximadamente 25.000.000 de pés. A produção da Paraíba, em 1947, ultrapassou 10.000 toneladas de fibra, na sua maior parte importada pelas indústrias de São Paulo.

Em vista da importância da cultura do sisal nos territórios de Quênia e Tanganica, que, em 1936, ocupava uma área de 38.800 hectares, com uma produção de 115.000 toneladas de fibra, o govêrno inglês criou, em 1935, uma Estação Experimental de sisal em Nogmeni-Milingano, e um Departamento de sisal anexo ao Instituto de Linho, em Belfast, Irlanda, (5). Coopera também nas pesquisas sôbre o sisal, na África Oriental, a Estação Experimental Agronômica de Amani, que já vinha realizando estudos com essa planta e outras agaves, desde 1929, depois de ter reunido em coleção cêrca de 90 espécies do gênero.

No México, principal país produtor da fibra de henequém (*A. fourcroydes* Lem.), a Associação dos Henequeneros de Iucatan, patrocinada e regulamentada pelo govêrno, conta com diversos departamentos (Assistência Social, Agrícola, Comercial, de Maquinaria, etc.), além de um Laboratório Industrial e uma Estação Experimental especializada.

3—REVISÃO DA LITERATURA

Já se chamou a atenção para a falta de dados experimentais sôbre a planta de sisal. Pela revisão que se segue, observa-se que, com exceção dos dados parciais de uma única experiência de espaçamento, todos os demais artigos citados se referem a simples observações em culturas ou a programas de pesquisas apenas.

Nutman (14), comentando as pesquisas com o sisal na África Oriental, apresenta um apanhado sôbre os vários problemas que precisam ser resolvidos pela experimentação, salientando, principalmente, os problemas fisiológicos. Os problemas agronômicos não são menos importantes, pouco se conhecendo sôbre os efeitos do espaçamento, métodos de colheita, propagação e cultivo da planta. Em relação ao espaçamento, adianta que as densidades de plantio empregadas em Tanganica variam desde 2.000 até quase 9.000 plantas por hectare.

Glover (7), ao estudar o sistema radicular do sisal em certos solos da África Oriental, conclui que, em uma planta média, com cinco anos, êle se estende a um raio de, pelo menos, três metros a partir da base da planta e a uma profundidade de um metro. Conclui que o espaçamento no sisal vai depender, além das condições do solo e clima, do sistema radicular próprio da planta. Na prática atual da cultura, nessa região, usando o espaçamento de 2,50 x 1,00 metro, há uma acentuada competição entre as plantas.

Lock (8), ao estabelecer o programa para investigações agronômicas com o sisal, expõe os principais problemas, inclusive o espaçamento, e o plano de experimentação de campo, indicando a base estatística e os métodos de Fisher apropriados a uma tal pesquisa. Êsse mesmo autor (9), em trabalho referente às observações sôbre o espaçamento de sisal, limita-se

apenas a comentar as vantagens e desvantagens dos sistemas de plantio em fileiras simples e duplas, sem apresentar qualquer dado sôbre o efeito de ambos os sistemas na produção. Em relação a uma experiência de espaçamento de sisal, com densidades variando de 1.600 a 10.000 plantas por hectare, Lock (**10**) relata que os registos de crescimento das plantas revelaram que sòmente após o primeiro ano de plantio elas apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, e assim mesmo apenas entre as parcelas de espaçamento mais fechado ou mais aberto. O efeito da concorrência entre as plantas tendia a se tornar mais pronunciado com o desenvolvimento destas, e era mais evidente nas parcelas densamente plantadas.

Continuando a relatar a experiência, êsse autor (**11**) afirma que se tornaram significativas as diferenças de formação de fôlhas nos diversos tratamentos. Enquanto as plantas dos espaçamentos fechados (2.00 x 0,50, 3,00 x 0,50 e 2,40 x 0,65) produziam de duas a três fôlhas novas, mensalmente, as plantas dos espaçamentos abertos (2,00 x 2,00 e 3,00 x 2,00) produziam, em média, quatro e meia a cinco e meia fôlhas para o mesmo período. Observa ainda que o sisal, plantado bem fechado, compara-se bem, em relação ao comprimento de fôlha, com o sisal plantado em maiores espaçamentos.

4—MATERIAL, CARATERÍSTICAS DAS EXPERIÊNCIAS E MÉTODOS DE COLHEITA

4.1—MATERIAL

O material de plantio empregado em ambas as experiências era constituído de bulbilhos coletados de um lote de sisal localizado na Estação Experimental Central, em Campinas, e enviveirados durante cêrca de um ano.

Não se sabe com certeza a procedência do material que deu origem ao lote de sisal de Campinas, do qual foram coletados os bulbilhos para a instalação dos viveiros. D'Utra (**2**) relata que, em 1906, enviou rebentões de sisal de Paris para o Instituto Agronômico, em Campinas.

Doughty (**3**) cita que esta planta foi introduzida, em 1893, da Flórida, para a África Oriental, sendo agora extensivamente cultivada nessa região. O sisal foi levado de Iucatã para a Flórida em 1836 pelo dr. Perrine, e foi dessa região que a maioria dos países que cultivam esta planta conseguiu seu material inicial.

4.2—CARATERÍSTICAS DAS EXPERIÊNCIAS

Adotou-se, para ambas as experiências, a distribuição em blocos ao acaso, com quatro repetições, compreendendo cada uma os nove tratamentos constantes do quadro 3.

Quadro 3.—Caraterísticas dos tratamentos estudados nas experiências de espaçamento de sisal, em Ribeirão Prêto e em Pindorama. 1939.

Tratamentos Espaçamentos em metros	Densidade por hectare	Área útil por planta	Plantas por parcela
	número	m^2	*número*
1 — 1,20 x 2,00	4.166	2,40	60
2 — 1,20 x 2,40	3.472	2,88	50
3 — 1,50 x 2,00	3.333	3,00	48
4 — 1,20 x 3,00	2.777	3,60	40
5 — 1,50 x 2,40	2.777	3,60	40
6 — 2,00 x 2,00	2.500	4,00	36
7 — 1,50 x 3,00	2.222	4,50	32
8 — 2,00 x 2,40	2.083	4,80	30
9 — 2,00 x 3,00	1.666	6,00	24

As dimensões das parcelas foram de 12 x 12 metros, correspondentes a uma área de 144 metros quadrados, adequadamente protegida da influência das parcelas adjacentes por uma fileira de bordadura, e demarcadas com estacas brancas, de acôrdo com o tratamento. O "stand" da experiência de Pindorama foi perfeito, ao passo que na experiência de Ribeirão Prêto, também para um total de 1.440 plantas, houve apenas duas falhas.

Não se constatou, durante todo o transcorrer das experiências, qualquer ataque de pragas ou aparecimento de moléstias, observando-se, entretanto, certos prejuízos por queimadura das fôlhas pelo frio, nos períodos de inverno.

4.3—MÉTODOS DE COLHEITA

Devido à ausência de indicações experimentais, sôbre o melhor sistema de colheita das fôlhas, isto é, sôbre a severidade e frequência do corte, procurou-se seguir, nas diversas colheitas realizadas durante a pesquisa, o critério geralmente adotado na prática de exploração do sisal. As fôlhas foram cortadas o mais rente possível do corpo da planta, retirando-se apenas aquelas situadas no ângulo de cêrca de 45° em relação à horizontal. Da quarta colheita em diante, que coincidiu com o término do ciclo vegetativo de algumas plantas das experiências, para aquelas que emitiam o escapo floral, cortaram-se tôdas as fôlhas existentes, mesmo as que ocupavam uma posição vertical. Porisso, tôdas as colheitas posteriores foram efetuadas nos primeiros meses de cada ano, período êste em que se processa o florescimento do sisal.

Em virtude da impossibilidade de se efetuar a desfibragem do material de cada colheita, e mesmo de pequenas amostras, por não se dispor de uma máquina de desfibrar apropriada, a presente pesquisa ficou limitada apenas ao estudo comparativo do efeito das diferentes densidades de plantio sôbre a produção de fôlhas do sisal. Nada se sabe, portanto, quanto à sua influência sôbre as caraterísticas qualitativas e quantitativas da fibra que, em

última instância, é a finalidade da sua exploração. As produções prováveis de fibra, indicadas neste trabalho, basearam-se no rendimento teórico de 3% de fibra sôbre o pêso de fôlhas verdes.

As produções das parcelas foram convertidas em valores correspondentes a toneladas por hectare, a fim de torná-las mais expressivas. O processo aritmético exagera, sem dúvida, os dados, pois é improvável a ocorrência, em áreas extensas, de um solo tão uniforme quanto o das parcelas experimentais, além de serem também os tratos culturais, dispensados a grandes culturas, menos rigorosos que nestas.

5—RESULTADOS OBTIDOS

Inicialmente, no quadro 4, estão representados os dados referentes às datas de instalação dos viveiros, do transplante das mudas para o lugar definitivo e das diversas colheitas efetuadas, além de uma indicação aproximada da idade das plantas, a contar do plantio definitivo, e a percentagem geral de florescimento, para cada localidade.

Quadro 4.—Datas de enviveiramento, transplante e colheita, bem como idade e percentagem de florescimento nas experiências de espaçamento instaladas nas Estações Experimentais de Ribeirão Prêto e Pindorama.

Operações	Ribeirão Prêto			Pindorama		
	Datas	Idade em meses	Florescimento	Datas	Idade em meses	Florescimento
		n.º	%		*n.º*	%
Enviveiramento	31-3-39	.....	.....	16-11-38	.....	.....
Transplante	14-11-39	.....	.....	6-12-39	.....	.....
Colheitas :						
primeira	26-4-42	29	.....	25-6-42	31	.....
segunda	7-6-43	43	.....	30-1-43	38	.....
terceira	5-3-44	52	.....	7-6-44	54	.....
quarta	28-2-45	63	7,1	17-3-45	63	17,4
quinta	26-1-46	74	39,2	13-2-46	74	61,2
sexta	30-1-47	87	72,6	25-1-47	86	85,4
sétima	20-2-48	99	90,3	.....	.....	.....

5.1—DURAÇÃO DO CICLO VEGETATIVO

A emissão da inflorescência do sisal, determinando o final do ciclo vegetativo da planta, está condicionada a diversos fatôres. Dentre êstes, o fator espaçamento entre as plantas desempenha um papel relevante, conforme demonstrou o autor (13), em 1946.

Com o objetivo de completar os dados contidos no referido trabalho, apresentamos, agora, no quadro 5, as percentagens de florescimento, para os diversos espaçamentos usados nas experiências, até cada uma das colheitas indicadas, para as duas localidades em consideração.

QUADRO 5.—Percentagens de plantas que floresceram até as diversas colheitas, nos diferentes espaçamentos. Dados obtidos em ensaios de espaçamento de sisal, nas Estações Experimentais de Ribeirão Preto e Pindorama.

Espaçamento	Percentagens de plantas em florescimento						
	Ribeirão Prêto				Pindorama		
	Quarta colheita	Quinta colheita	Sexta colheita	Sétima colheita	Quarta colheita	Quinta colheita	Sexta colheita
metro	%	%	%	%	%	%	%
1 — 1,20 x 2,00...	0,4	14,2	50,0	76,2	1,2	21,2	57,5
2 — 1,20 x 2,40...	4,0	24,0	66,0	90,0	5,0	30,0	76,0
3 — 1,50 x 2,00...	5,7	29,7	59,4	84,9	12,5	49,5	82,3
4 — 1,20 x 3,00...	6,9	36,9	77,5	91,9	18,7	75,6	91,3
5 — 1,50 x 2,40...	8,7	46,2	81,2	95,6	13,7	73,1	93,1
6 — 2,00 x 2,00..	9,0	54,2	82,6	95,1	20,8	76,4	99,3
7 — 1,50 x 3,00...	13,3	55,5	87'5	97,6	31,2	91,4	100,0
8 — 2,00 x 2,40...	8,3	70,0	90,0	99,2	43,3	97,5	100,0
9 — 2,00 x 3,00...	17,7	62,5	89,6	97,9	40,7	96,9	100,0

Se bem que o sisal apresente um período principal de florescimento, abrangendo especialmente os meses de janeiro a março, ocorre também um florescimento menos intenso durante os demais meses. Para a organização do quadro 5, considerou-se êste florescimento secundário como tendo ocorrido juntamente com o florescimento principal anterior. Assim, as plantas florescidas entre a quarta e quinta colheitas foram consideradas como tendo florescido na quarta colheita, e assim por diante.

Nota-se, pelos dados inseridos no quadro 5, que há uma evidente relação entre o florescimento das plantas e o espaçamento empregado. Nas plantas com menores espaçamentos (1,20 x 2,00, 1,20 x 2,40 e 1,50 x 2,00 metros), o ciclo vegetativo do sisal é prolongado, ao passo que, nos espaçamentos maiores, a duração de vida da planta é bastante diminuída.

5.2—PRODUÇÃO DE FÔLHAS

Nos quadros 6 a 12 constam os dados sôbre as produções totais de fôlhas, em pêso (kg) e número, para cada tratamento e repetição, das experiências de Ribeirão Prêto e Pindorama, bem como a análise da variância dos dados nêles apresentados.

QUADRO 6. -Produção total de fôlhas (6 colheitas), em kg, por parcela de 144 m^2, para a experiência de Pindorama.

Tratamentos		Bloco I	Bloco II	Bloco III	Bloco IV	Totais dos tratamentos
Espaçamentos						
Entre plantas	Entre linhas					
m	*m*	*kg/parc.*	*kg/parc.*	*kg/parc.*	*kg/parc.*	*kg*
	2,00	6.903	7.477	7.483	7.319	29.182
1,20	2,40	6.435	6.699	5.840	6.075	25.049
	3,00	4.982	5.458	5.129	5.196	20.765
	2,00	6.563	6.064	6.034	6.462	25.123
1,50	2,40	5.681	4.990	5.106	5.071	20.848
	3,00	4.233	4.144	4.335	4.148	16.860
	2,00	4.713	4.502	4.525	4.483	18.223
2,00	2,40	3.897	3.935	3.719	4.068	15.619
	3,00	3.200	3.083	3.044	3.242	12.569
Totais de blocos		46.607	46.352	45.215	46.064	184.238

Total dentro de fileiras 74.996, 62.831, 46.411
Total entre fileiras 72.528, 61.516, 50.194

QUADRO 7. Análise da variância dos dados constantes no quadro 6.

Origem da variação	Graus de liberdade	Soma dos quadrados dos desvios	Desvio quadrado médio	"F" calculado
Entre fileiras.....	2	20.784.983	10.392.491	188,72
Dentro de fileiras	2	34.297.385	17.148.692	311,41
Interação	4	613.284	153.321	2,78
Blocos	3	122.057	40.686	0,74
Êrro	24	1.321.620	55.067	
Total.....	35	57.139.329		

Quadro 8.—Produção total de fôlhas (7 colheitas) em kg, por parcela de 144 m^2 para a experiência de Ribeirão Prêto.

Tratamentos		Bloco I	Bloco II	Bloco III	Bloco IV	Totais dos tratamentos
Espaçamentos						
Entre plantas	Entre linhas					
m	*m*	*kg/parc.*	*kg/parc.*	*kg/parc.*	*kg/parc.*	*kg*
	2,00	7.883	7.160	8.144	7.771	30.958
1,20	2,40	6.302	6.071	6.659	6.599	25.631
	3,00	5.158	5.574	5.709	5.198	21.639
	2,00	6.874	6.096	5.753	5.569	24.292
1,50	2,40	5.660	5.039	5.122	5.389	21.210
	3,00	4.462	4.396	4.077	4.188	17.123
	2,00	4.623	4.504	4.750	4.890	18.767
2,00	2,40	3.736	3.904	4.137	4.080	15.857
	3,00	3.066	3.223	3.218	3.123	12.630
Totais		47.764	45.967	47.569	46.807	188.107

Total dentro de fileiras 78.228, 62.625, 47.254
Total entre fileiras 74.017, 62.698, 51.392

Quadro 9.—Análise da variância dos dados do quadro 8.

Origem da variação	Graus de liberdade	Soma dos quadrados dos desvios	Desvio quadrado médio	"F" calculado
Entre fileiras.....	2	21.328.778	10.664.389	112,35
Dentro de fileiras	2	39.975.276	19.987.638	210,57
Interação	4	779.389	194.847	2,05
Blocos	3	223.215	74.405	0,78
Êrro	24	2.278.094	94.920	
Total.....	35	64.584.752		

QUADRO 10.—Número de fôlhas (6 colheitas) colhidas, por parcela de 144 m^2, para a experiência de Pindorama.

Tratamentos		Bloco I	Bloco II	Bloco III	Bloco IV	Totais dos tratamentos
Espaçamentos						
Entre plantas	Entre linhas					
m	*m*	*n.º/parc.*	*n.º/parc.*	*n.º/parc.*	*n.º/parc.*	*n.º*
	2,00	12.510	12.946	12.915	12.599	50.970
1,20	2,40	10.885	11.387	10.417	10.448	43.134
	3,00	8.110	8.371	8.399	8.454	33.334
	2,00	9.957	10.759	10.378	9.916	41.010
1,50	2,40	8.572	8.200	8.417	8.282	33.471
	3,00	6.653	6.971	6.694	6.584	26.902
	2,00	7.300	7.554	7.460	7.315	29.629
2,00	2,40	6.187	6.339	5.986	5.902	24.414
	3,00	5.106	5.032	4.975	4.882	19.995
Totais de blocos		75.280	77.556	75.641	74.382	302.859

Total dentro de fileiras 127.438, 101.383, 74.038
Total entre fileiras..... 121.609, 101.109, 80.231

QUADRO 11.—Análise da variância dos dados constantes no quadro 10.

Origem da variação	Graus de liberdade	Soma dos quadrados dos desvios	Desvio quadrado médio	"F" calculado
Entre fileiras.....	2	71.339.664	35.669.832	755,3
Dentro de fileiras . .	2	118.838.112	59.419.056	1.258,2
Interação	4	4.246.426	1.061.606	22,5
Blocos	3	595.652	198.551	4,2
Êrro	24	1.133.430	47.226	
Total	35	196.153.284		

Quadro 12.—Número de fôlhas (7 colheitas) colhidas, por parcela de 144 m^2, para a experiência de Ribeirão Prêto.

Tratamentos		Bloco I	Bloco II	Bloco III	Bloco IV	Totais dos tratamentos
Espaçamentos						
Entre plantas	Entre linhas					
m	*m*	*n.º/parc.*	*n.º/parc.*	*n.º/parc.*	*n.º/parc.*	*n.º*
	2,00	15.265	15.535	16.048	16.145	62.993
1,20	2,40	12.819	12.614	13.625	13.366	52.424
	3,00	9.670	10.474	11.069	10.662	41.875
	2,00	12.113	12.616	12.180	12.054	48.963
1,50	2,40	9.761	10.658	10.404	10.306	41.129
	3,00	7.649	8.165	8.204	8.164	32.182
	2,00	8.490	8.925	8.834	9.659	35.908
2,00	2,40	6.840	7.591	7.822	7.493	29.746
	3,00	5.423	6.239	6.223	6.143	24.028
Totais de blocos		88.030	92.817	94.409	93.992	369.248

Total dentro de fileiras 157.292, 122.274, 89.682
Total entre fileiras..... 147.864, 123.299, 98.085

Quadro 13.—Análise da variância dos dados do quadro 12.

Origem da variação	Graus de liberdade	Soma dos quadrados dos desvios	Desvio quadrado médio	"F" calculado
Entre fileiras.....	2	103.253.718	51.626.859	649,7
Dentro de fileiras .	2	190.544.747	95.272.373	1.198,9
Interação	4	5.394.414	1.348.603	16,97
Blocos	3	2.867.818	955.939	12,03
Êrro	24	1.907.113	79.463	
Total.....	35	303.967.810		

As análises da variância das produções (pêso) de fôlhas apresentadas nos quadros 7 e 9 revelam o seguinte :

a) A influência dos espaçamentos sôbre a produção foi altamente significativa, isto é, quanto menor a área por planta, maior a produção de fôlhas, em pêso, por unidade de área.

b) Os efeitos das distâncias de plantio **entre** e **dentro** das fileiras para os dados do quadro 9, são aditivos, isto é, pode-se aumentar a produção diminuindo as distâncias entre fileiras ou dentro das fileiras, sem que haja interferência recíproca. Talvez fôssem ainda possíveis espaçamentos mais fechados que aquêles usados nas experiências.

O "F" calculado da interação **entre-dentro** das fileiras, para os dados do quadro 7, sòmente foi significativo para P = 0,05.

As análises da variância das produções de fôlhas, em números, apresentadas nos quadros 11 e 13 revelam, entretanto, que o "F" calculado da interação **entre-dentro** das fileiras foi altamente significativo, tanto para os dados da experiência de Pindorama, como para os da de Ribeirão Prêto. Poder-se-ia concluir que os efeitos das distâncias de plantio **entre** e **dentro** das fileiras, sôbre o número de fôlhas produzidas, se acham inter-relacionados.

A discrepância está relacionada com a influência do espaçamento sôbre o florescimento das plantas. Como já foi exposto, quando as plantas estão separadas por maiores distâncias, há uma tendência evidente de florescerem mais cedo que quando em espaçamentos mais fechados. Acontece que, devido a êsse fato, florescendo as plantas precocemente, produzem um menor número de fôlhas (ver quadro 15), se bem que pelo seu maior pêso não haja diferenças marcantes no pêso total de fôlhas produzidas, comparativamente ao das plantas que florescem mais tardiamente.

Devemos também lembrar que, pelo florescimento de uma planta, as plantas circunvizinhas ainda não florescidas passarão a desfrutar de maior área, o que, certamente, irá também abreviar o seu período vegetativo.

Baseando-nos nas produções das parcelas, organizamos o quadro 14, no qual está indicada a produção média de fôlhas (pêso) e a produção provável de fibra (na base de 3%), em toneladas por hectare, para cada espaçamento e localidade considerada. A fig. 1 representa, gràficamente, as produções obtidas.

Convém esclarecer que, devido à influência do espaçamento de plantio sôbre a duração de vida do sisal, conforme se pode observar pelo quadro 5, as presentes análises estatísticas são até certo ponto relativas, pois há um êrro de subestimativa de produção das parcelas com espaçamentos mais fechados. Assim, as produções das parcelas com espaçamento de plantio de 1,20 x 2,00 m foram analisadas quando 23.8% e 42.5% das plantas ainda não haviam florescido, ao passo que nas parcelas com o espaçamento de

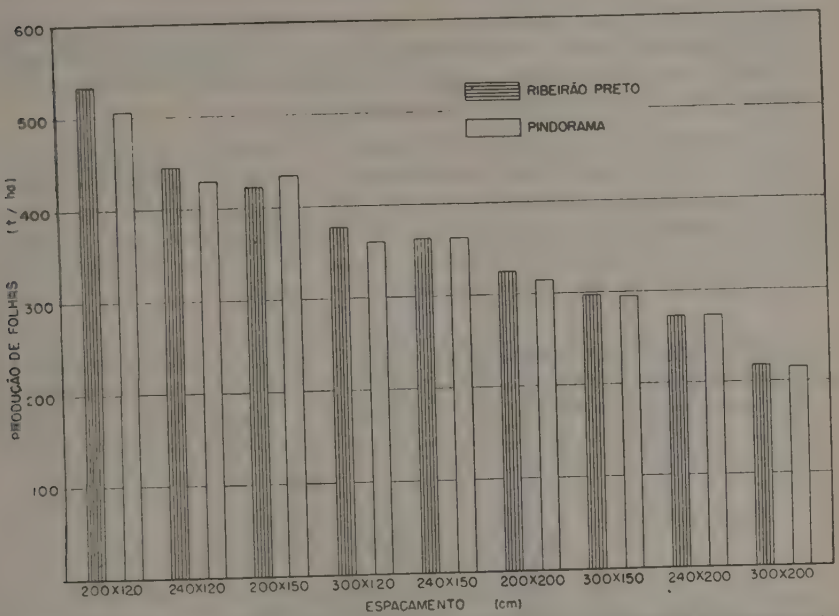


FIGURA 1.—Produção total de fôlhas, colhidas por tratamento, nos ensaios de espaçamento de sisal de Ribeirão Prêto (sete colheitas) e de Pindorama (seis colheitas).

QUADRO 14.—Produções em toneladas por hectare de fôlhas e de fibras, na base de 3%, nos diferentes espaçamentos em Ribeirão Prêto e Pindorama.

Espaçamentos	Ribeirão Prêto (7 colheitas)		Pindorama (6 colheitas)	
	Fôlhas	Fibra	Fôlhas	Fibra
m	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*
1,20 x 2,00	537,5	16,1	506,6	15,2
1,20 x 2,40	445,0	13,3	432,3	13,0
1,50 x 2,00	421,7	12,6	436,1	13,1
1,20 x 3,00	375,7	11,3	360,5	10,8
1,50 x 2,40	367,1	11,0	361,9	10,8
2,00 x 2,00	325,8	9,8	316,4	9,5
1,50 x 3,00	296,2	8,9	292,5	8,8
2,00 x 2,40	275,3	8,2	271,1	8,1
2,00 x 3,00	219,3	6,6	218,2	6,5

2,00 x 3,00 m as percentagens destas eram de 2,1% e 0,0% para as experiências de Ribeirão Prêto e Pindorama, respectivamente. Em compensação, havia também um êrro de subestimativa de produção das parcelas com espa-

çamentos mais abertos, devido à sua maior influência no florescimento precoce das plantas. De fato, as plantas que florescem precocemente produzem um menor número de fôlhas e, portanto, um menor pêso, que aquelas que florescem mais tardiamente.

Utilizando-nos dos registos individuais de produção das plantas da experiência de Ribeirão Prêto, e não levando em consideração o fator espaçamento de plantio, organizamos o quadro 15, que indica o pêso em quilogramas e número de fôlhas por planta, assim como o pêso médio de uma fôlha, em gramas, para as plantas florescidas nas colheitas ali indicadas e para aquelas ainda não florescidas até a 7.ª colheita.

Quadro 15.—Observações efetuadas sôbre o pêso e número de fôlhas por planta, pêso médio de fôlha e número de plantas consideradas em cada colheita em plantas florescidas e não florescidas. Estação Experimental de Ribeirão Prêto.

Cortes das fôlhas	Observações			
	Produção de fôlhas por planta		Pêso médio das fôlhas	Número de plantas
	Pêso	Número		
	kg	*no.*	*g*	*no.*
Plantas florescidas :				
quarta colheita	125,1	217,2	576,0	102
quinta colheita	130,8	240,2	544,6	463
sexta colheita	133,0	265,8	500,4	481
sétima colheita	135,0	282,9	477,3	255
Plantas não florescidas :				
até a sétima colheita	114,5	259,8	440,5	139

Poder-se-ia alegar que haveria influência dos espaçamentos sôbre as caraterísticas constantes do quadro 15. Entretanto, se considerarmos ainda os registos individuais de produção das plantas da experiência de Ribeirão Prêto e calcularmos, separadamente, por ciclo de 12 meses, a contar da data de plantio definitivo, as produções (pêso, em kg e número de fôlhas) das plantas florescidas nas 4.ª, 5.ª, 6.ª e 7.ª colheitas (63, 74, 87 e 99 meses de idade, respectivamente) e aquelas ainda não florescidas até esta última colheita, obteremos os dados médios apresentados no quadro 16.

Os dados do quadro 16 demonstram que as plantas que floresceram precocemente produziram cêrca de 3,5 fôlhas mensais, com o pêso de 1,9 kg, ao passo que as que floresceram tardiamente produziram, para um mesmo período, cêrca de 2,9 fôlhas, pesando 1,4 kg, aproximadamente.

QUADRO 16.—Produção e número de fôlhas, calculados por ciclo de doze meses, para as plantas florescidas da 4ª. a 7ª. colheitas e nos diferentes espaçamentos. Estação Exp. de Ribeirão Prêto.

Espaçamentos	Produção total de fôlhas, em doze meses, de plantas florescidas(1)							
	Peso				Número			
	4.ª colheita	5.ª colheita	6.ª colheita	7.ª colheita	4.ª colheita	5.ª colheita	6.ª colheita	7.ª colheita
m	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*no.*	*no.*	*no.*	*no.*
1,20 x 2,00	22,5(2)	21,5	18,1	16,4	36,6	38 5	36,1	34,1
1,20 x 2,40	21,6	20,3	18,0	16,0	42 1	38,8	36,7	34,2
1,50 x 2,00	24,9	20,8	17,9	16,0	41,4	38,3	35,9	33,7
1,20 x 3,00	23,6	21,3	19,1	17,2	41,2	39,4	37,5	35,5
1,50 x 2,40	24,3	21,4	18,6	16,4	41,1	39,4	37,1	35,0
2,00 x 2,00	23,4	20,7	18,4	16 8	41,3	38,2	36,2	34,2
1,50 x 3,00	24 7	21,9	18,3	16,2	41,6	39,2	36,7	34 8
2,00 x 2,40	23,4	21,4	18.5	16,6	40,7	39,3	36,7	33,8
2,00 x 3,00	23,8	21,3	18,6	16,6	41,8	39,3	37,1	35,3

(1) As plantas não florescidas até a 7.ª colheita produziram, em média, e anualmente, 31,5 fôlhas, pesando 13,9 kg.
(2) Floresceu apenas uma planta, nesta colheita.

6—DISCUSSÃO E RESUMO

O sisal, depois de se desenvolver vegetativamente por período de alguns anos, variável com diversos fatôres, produzindo fôlhas que são periòdicamente cortadas, entra, finalmente, na fase de florescimento e emite um alto escapo floral. Daí em diante, não mais se formam fôlhas e a planta principia a morrer.

O corte das fôlhas inicia-se, geralmente, no terceiro ano de cultura, seguindo-se colheitas periódicas durante todo o seu ciclo vegetativo. Os cortes das fôlhas são feitos em graus variáveis de severidade, segundo a prática local e a procura de fibra. Admite-se, geralmente, que apenas devem ser cortadas com intervalo anual entre os cortes, as fôlhas situadas no ângulo de 45.° com o nível do solo. Por êsse motivo, quando o sisal é plantado em espaçamentos muito fechados, as extremidades das fôlhas das plantas adjacentes, munidas de aguçado espinho terminal, se sobrepõem em tôdas as direções, tornando a cultura impenetrável, principalmente antes do primeiro corte das fôlhas. As capinas se tornam impraticáveis ou restritas apenas ao primeiro ano de cultura, assim como a eliminação dos rebentões, que dentro em pouco irão entulhar o campo de sisal. A movimentação do operário é igualmente dificultada nas colheitas e transporte das fôlhas, pelo receio de ferimentos nos aguçados espinhos terminais o que determina um decréscimo de rendimento nos serviços dos cortadores.

As experiências de espaçamento aqui relatadas revelam que, dentre os fatôres que influem sôbre a produção do sisal, as distâncias de plantio desempenham papel relevante. Aumentando-se a população de plantas por unidade de área, obtem-se maior produção de fôlhas, e, possìvelmente, de fibra, assim como maior longevidade do sisal. Uma diminuição na densidade de plantio, como 1.666 plantas por hectare (2,00 x 3,00), resulta numa produção

de 219 toneladas de fôlhas (6,5 toneladas de fibra) contra 537 toneladas (16 toneladas de fibra) obtidas de 4,166 plantas por hectare (1,20 x 2,00), conforme dados da experiência de Ribeirão Prêto.

O espaço para o trabalho é, entretanto, indispensável à execução dos serviços próprios desta cultura. Tal espaço pode ser deixado apenas em um sentido, isto é, entre as fileiras. Um espaçamento muito grande entre as fileiras, reduziria, entretanto, a densidade de plantas, a não ser que se aproximassem o mais possível as plantas dentro das fileiras.

Devido ao atual sistema de corte do sisal, isto é, colheitas com intervalo anuais e sòmente das fôlhas situadas em certa posição (45.° para baixo), o espaçamento fechado entre fileiras, como o de dois metros, restringe demais a passagem livre para os operários com as desvantagens atrás consideradas. Sòmente poderia ser recomendado, no caso de se executar, em cada colheita, um corte bem severo das fôlhas, isto é, deixando-se apenas algumas fôlhas situadas próximo do rebento central.

Os espaçamentos de 1,20 x 2,40 e 1,20 x 3,00 metros, correspondentes às densidades de 3.472 e 2.777 plantas por hectare, apresentam várias vantagens. Além de proporcionarem razoável população de plantas por área, permitem o livre trânsito dos operários entre as fileiras, para execução das capinas, colheita e transporte das fôlhas.

O espaçamento de 2,00 x 2,00 metros, correspondendo a 2.500 plantas por hectare, demonstra ser o pior tratamento nestas experiências, pois, além de ocasionar uma baixa densidade de plantas, impede o livre trânsito em qualquer direção.

No caso de se querer adotar maiores densidades de plantio que as empregadas nestas experiências, digamos de 4.000 ou 5.000 plantas por hectare, seriam preferíveis os espaçamentos de 3,00 x 0,80, 2,80 x 0,90 e 2,50 x 0,80 m, a qualquer outro com menores distâncias entre fileiras, como, por exemplo, 2,00 x 1,00.

Concluindo, pode-se adiantar que, na questão de espaçamento de plantio do sisal, se deve aliar, a facilidade de penetração na cultura, para os diversos serviços, a uma elevada densidade de plantas por unidade de área.

A experiência adquirida no transcorrer da pesquisa relatada neste trabalho, permite aconselhar que se faça o primeiro corte do sisal mais cedo, entre 18 a 24 meses após o plantio definitivo, e que se reduza, para apenas seis meses, o intervalo entre os cortes, principalmente no caso de elevadas densidades de plantas.

SUMMARY

Sisal (*Agave sisalana* Perrine) accounts for about one half of the world's production of hard fibers. In spite os its economic importance pratically no research work has been carried out on this plant. Very little is known about the agronomic problems of its cultivation, while the physiological and genetic problems are nearly unknown. This is perhaps due to the fact that *A. sisalana* is a perennial plant with a life cycle of 5-8 years and the carrying out of field research work requires a great deal of time and is very expensive.

This paper, the first of a series to be published on the agronomic problems of sisal cultivation, presents the data obtained from field trials on distance of planting and its relation to weight and number of leaves produced.

The experiments were carried out at the Ribeirão Preto and Pindorama Experiment Stations of the Instituto Agronômico de Campinas.

Sisal bulbils about one year old were planted in the latter part of 1939 in 4 randomized blocks of 9 plots each where different distances between and within the rows were used.

Production data were obtained by cutting the leaves at one year intervals begining 2 ½ years from date of planting in the field. Only those leaves that were attached to the plant at an angle greater than 45.° in relation to the main axis of the plant were cut each year.

Only in the trial at Ribeirão Preto the leaves were counted and weighted by plants.

In the poling plants all leaves than existing were taken off, even the youngest ones adjacent to the pole (flower stalk).

Descorticator machine for fiber extraction was not available, so that reliable data on fiber yield could not be obtained. A "probable" fiber yield was obtained by using 3% of leaf weight as a basis for calculations. This percentage is recognised as an average fiber content usually obtained from sisal leaves.

From the data obtained from the spacing trials described in this paper the following conclusions can be drawn :

1. The life cycle from date of field planting to poling stage of most of the sisal plants in these trials varied from 5 to 8 years. A very small number of plants however had not poled even after 8 years when the present experiments were ended.

2. The life cycle of the sisal plants showed a close relationship to planting distances. At the greater planting distances the plants tended to pole much earlier than at closer planting distances.

3. It was observed that there was a marked seasonal incidente of poling. The flower stalk of almost all plants have appeared during the period of January to March.

4. A marked effect to the distance os planting on plot yields, as measured by total leaf weight, was observed. The greater the density of plants per unit area the greater the leaf production.

5. Under present leaf cutting practice, e. g., to cut yearly only the leaves at an angle greater than 45.° in relation to the main axis of the plant, the shorter distances between the rows are not recommended. The narrow spacing between rows not only restricts the passage of workers, but also hinders adequate cultivation (weeding and sucker growth control).

6. The planting distances of 2 x 2 meters (2500 plants per hectare) was the worst spacing tried. Besides giving a low plant density per unit area it prevents ingress to the planting from any direction.

7. To increase plant density per unit area the closing up of plants within rows is more indicated than closing up the distance between rows.

8. The advantages of the distances of planting between rows of 2.40 or 3.00 meters and 1.20 meters within rows, under present leaf cutting practice, are many. It facilitates weeding, control of suckers growth, and leaf cutting operations.

LITERATURA CITADA

1. **Anônimo.** FAO — World fiber Survey. Washington, U.S.A., 1-186. 1947.
2. **D'Utra, G.** Cultura do sisal ou Henequém. Bol. Secret. Agr. Ind. e Com. Est. São Paulo. Série **10** : 165-196. 1910.
3. **Doughty, L. R.** Experimental breeding of fiber Agave in East Africa. Part 1 The material and the methods of the breeder. East Afr. Agr. Jour. **3**: 222-228. 1937.

4. **Fagundes, V. L.** A cultura do sisal no Brasil. Colheitas e Mercados, **3** (n.º 11-12) : 4-7. 1947.

5. **Falorsi, G.** Ricerche sul sisal fatte in Inghilterra e nelle colonie de l'Africa Orientale. Agron. Colo. **33** : 381-385. 1939.

6. **Gehlsen, C. A.** Aspects économiques et culturaux de l'Agave à fibre. Rev. Internat. d'Agric. **30** : 216E-241E. 1939.

7. **Glover, J.** The root system of *Agave sisalana* in certain East African soils. Emp. Jour. Exp. Agric. **7** : 11-20. 1939.

8. **Lock, G. W.** Programe of an agronomic investigation of sisal. Planter **4** : 12-13; (2) : 6-7, 14-15. 1935.

9. **Lock, G. W.** Observations on the spacing of sisal. The East Afric. Jour. **11** : 247-250. 1946.

10. **Lock, G. W.** Sisal Experimental Station. Report of the year 1937. Dept. Agric. Tanganyika, Pamphlet 20 : 1-19. 1938.

11. **Lock, G. W.** Sisal Experimental Station. Report for the year 1938. Dept. Agric. Tanganyika, Pamphlet 25 : 1-23. 1939.

12. **Medina, J. C.** A necrose da base da fôlha do sisal. Bragantia **3** : 73-84. 1943.

13. **Medina, J. C.** A influência do espaçamento sôbre o ciclo vegetativo do sisal. Bragantia **6** : 111-118. 1946.

14. **Nutman, J.** The field for sisal research in East Africa. Bull. Imp. Inst. **29** : 299-307. 1931.

ALGUMAS DETERMINAÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS DA FIBRA DE RAMI

G. Paiva Castro e F. A. Correia *engenheiros agrônomos, Secção de Plantas Fibrosas Diversas, Instituto Agronômico de Campinas.*

1—INTRODUÇÃO

A fibra de rami, extraída do caule da *Boehmeria nivea* Hoock. et Arn., devido às suas propriedades físicas e químicas, é usada como matéria prima para muitos fins industriais.

Sendo esta fibra utilizada, em grande parte, pela indústria têxtil, propusemo-nos efetuar o presente estudo, em que, investigando algumas características físicas e químicas da fibra de rami, desgomada e branqueada, obtivéssemos resultados que nos dessem uma idéia da qualidade do produto, entre nós.

2—REVISÃO DA LITERATURA

Ao estudarem as propriedades e qualidades têxteis da fibra de rami, Roehrich e Nhuân (9) determinaram, para o comprimento médio da fibra, 159 milímetros e, como mínimo-máximo, 55-330 milímetros. Quanto à largura da fibra, verificaram que ela é, em média, de 55 micra. Em relação à higroscopicidade, averiguaram que varia de 7,5% a 8,0% e, com relação às cinzas, um teor de 0,15% para as fibras desgomadas e branqueadas. Quanto ao valor de celulose total, êsses autores acharam, para fibras desgomadas e não branqueadas, o teor de 84,6%, e, para fibras desgomadas e branqueadas, 99,6%. Com respeito à resistência à distensão da fibra, apresentam um valor médio de 32,2 gramas, tendo por valores mínimo-máximo 15 — 45 gramas.

Beauverie (1) verificou que o comprimento médio da fibra é de 150 milímetros, com um mínimo de 60, e um máximo de 250 milímetros, e que a largura média é de 40 micra, tendo por mínimo-máximo 20 — 100 micra. Êsse autor ainda relata que as percentagens de cinzas variam de 1,70 a 1,91%.

Segundo Matthews (6), o comprimento médio da fibra varia de 60 a 200 milímetros, e a largura pode atingir até 80 micra. Para a resistência à distensão das fibras, relata que é de 21 a 22 gramas e, para as fibras cuidadosamente desgomadas e branqueadas, êsses valores podem atingir 35 a 40 gramas.

Estudando um método para desgomar e branquear fibras de rami, Ramiro (7) achou um teor de celulose total de 99,89%, e um teor de cinzas de 0,11%.

Gomez e Conception (4), em amostras de fibras desgomadas, determinaram teores de 8,73 e 8,77% de umidade, 0,26 e 0,35% de cinzas, e, 97,07 e 99,74% de celulose total. Para fibras não desgomadas acharam os valores de 14,09 e 14,16% de umidade, 2,42 e 2,74% de cinzas, e 79,92 e 79,95% de celulose total.

Em seu trabalho, Dewey (3) relata que a fibra de rami tem um comprimento variável de 20 a 500 milímetros, e uma largura também variável de 20 a 70 micra; afirma, ainda, que o teor de celulose total é de 78%, e que a resistência à distensão varia de 17 a 20 gramas.

Segundo Tonelli (10), o comprimento médio de fibra varia de 120 a 140 milímetros, com um mínimo de 60 e um máximo de 250 milímetros; a largura média varia de 50 a 60 micra, com um valor mínimo de 18 e um máximo de 100 micra.

Analisando a resistência à distensão das fibras apenas desgomadas e das fibras desgomadas e branqueadas, Carter e Horton (2) obtiveram, para caules variando de 31 a 95 dias de idade, valores de 33,5 a 46,4 gramas para as primeiras e 29,5 a 46,0 gramas para as segundas.

Para fibras não desgomadas, Harper (5) obteve 62,0% de celulose, 3,0% de cinzas e 10,1% de água.

Por outro lado, Renouard (8) cita que Müller obteve, ao determinar a composição de fibras de rami, provàvelmente fibras não desgomadas, os valores de 5,63% de cinza, 66,22% de celulose e 10,15% de água.

Verifica-se, pela revisão da literatura, que os autores se limitam a determinar uma ou outra das caraterísticas físicas e químicas da fibra, apresentando diferentes resultados.

3—MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo, foram utilizadas fitas de fibras de rami da variedade Murakami da espécie *Boehmeria nivea*. Estas fitas foram obtidas de plantações existentes na Estação Experimental Central, do Instituto Agronômico de Campinas, e foram extraídas das plantas com 92 dias de idade. O benefício dos caules das plantas foi feito na desfibradeira "Castanho", que é uma máquina de alimentação manual.

Para o presente estudo retiramos, ao acaso, seis amostras de fitas de fibras, pesando 30 gramas cada uma. Essas fitas foram, a seguir, desgomadas, utilizando-se, para tal operação, o método que Ramiro (7) indica, o qual consiste em submeter as fibras a duas digestões sucessivas, consistindo a primeira em: 1) ferver as fitas de fibras durante uma hora em água pura; 2) lavá-las em água corrente; 3) fervê-las durante uma hora e meia com 400 cc de NaOH a 1%, e, a segunda, em: 1) lavar as fitas de fibras em água corrente; 2) fervê-las durante uma hora e meia em um líquido contendo para 100 cc, 50 cc de NaOH a 1%, e 50 cc de Na_2SO_3 a 2%, juntamente com 3 gramas de $(NH_4)_2\ CO_3$; 3) lavá-las em água corrente.

Obtivemos, por êste método, fibras desgomadas, pràticamente sôltas, de côr pardo-amarelada, com um rendimento médio de 65% sôbre o pêso inicial.

A seguir, efetuou-se o branqueamento, colocando-se cada amostra desgomada em 400 centímetros cúbicos de água a 40.°C e adicionando-se 5 centímetros cúbicos de uma solução de hipoclorito de cálcio contendo 22 gramas de cloro livre por litro. O conteúdo foi frequentemente agitado, conservando-se a temperatura de 40.°C, e a operação de branqueamento se processou até que o líquido branqueador ficasse com um fraco teor de cloro. As fibras branqueadas foram, em seguida, lavadas em água corrente e apresentaram, depois de sêcas, uma côr branco-lustrosa.

Com estas fibras foram feitas as diversas determinações físicas e químicas relatadas neste trabalho.

3.1—ANÁLISES FÍSICAS

Várias determinações foram feitas para as fibras, de acôrdo com o seguinte critério:

a) **Comprimento** — Foram medidas 200 fibras de cada amostra, em uma escala comum.

b) **Largura** — Em um microscópio, munido de ocular micrométrica, foi medido o diâmetro, na parte central, em 200 fibras de cada amostra. Os resultados foram dados em milésimos de milímetro.

c) **Relação Y** — É o quociente da divisão do comprimento médio pela largura média das fibras.

d) **Pêso médio de um centímetro** — Em um ambiente controlado, pesaram-se 200 fibras de cada amostra, cortadas a um comprimento de um centímetro. Os resultados são dados em microgramas.

e) **Resistência à distensão** — Foi determinada em um dinamômetro do tipo O'Neill, utilizando-se um centímetro da parte central de 200 fibras de cada amostra.

f) **Relação Z** — É o quociente da divisão da resistência média à distensão pelo pêso médio de um centímetro de fibra.

g) **Higroscopicidade** — Representa, em percentagem, a umidade perdida pela fibra quando sêca a 100°-110°C, até pêso constante.

h) **Reabsorção** — Representa a umidade adquirida pela fibra depois de sêca a 100-110°C.

3.2—ANÁLISES QUÍMICAS

Os resultados obtidos são referentes à fibra sêca a 100-110°C.

a) **Hidrólises** — Significam a perda de pêso, em percentagem, que sofrem as fibras, quando tratadas por uma solução de soda a 1%, sob fervura durante cinco minutos (hidrólise alfa) e durante uma hora (hidrólise beta).

b) **Purificação ácida** — Representa, em percentagem, a perda de pêso das fibras, quando fervidas em ácido acético a 20%, durante vinte minutos, e depois lavadas com álcool e água.

QUADRO 1. — Medições, determinações e análises diversas, efetuadas em seis amostras de fibras de rami desgomadas e branqueadas.

Amostras	Análises físicas(1)													Análises químicas				
	Comprimento			Largura			Relação Y(2)	Índice de fineza (3)	Resistência à distensão			Relação Z(4)	Higroscopicidade	Reabsorção	Hidrólises		Purificação ácida	Cinzas	Celulose total
	Máximo	Médio	Mínimo	Máximo	Médio	Mínimo			Máximo	Médio	Mínimo				alfa	beta			
	mm	*mm*	*mm*	*micron*	*micron*	*micron*	*n.º*	*micrograma*	*g*	*g*	*g*	*n.º*	%	%	%	%	%	%	%
1	350	210	120	64	32	16	6563	5,83	50	22	10	3,77	7,62	8,25	1,51	2,81	1,90	1,03	96,51
2	390	210	80	64	32	16	6563	4,85	69	32	11	6,60	7,40	7,99	1,13	2,63	2,25	1,22	96,49
3	310	170	70	64	32	16	5313	6,44	70	36	10	5,59	7,37	7,96	1,29	2,65	2,08	1,24	96,90
4	330	180	80	64	32	16	5625	6,60	75	32	10	4,85	7,38	7,96	1,10	2,42	2,68	1,31	96,99
5	350	180	80	64	32	16	5625	5,01	80	40	12	7,98	7,30	7,88	1,43	2,66	2,69	1,17	96,23
6	420	240	130	56	32	16	7500	6,04	74	32	10	5,30	7,06	7,06	1,31	2,19	2,21	1,20	96,68
Média	360	200	90	63	32	16	6198	5,80	70	32	11	5,68	7.36	7.94	1,30	2,56	2,30	1,20	96,63

(1) — Foram examinadas duzentas fibras em cada amostra.
(2) — Quociente do comprimento médio pela largura média da fibra.
(3) — Pêso médio de um centímetro de fibra.
(4) — Quociente da resistência média à distensão pelo índice de fineza.

c) **Cinzas** — Quantidades pesadas de fibras sêcas foram incineradas em um forno elétrico. As cinzas obtidas foram pesadas e os resultados expressos em percentagem.

d) **Celulose** — Determinou-se a celulose total da fibra, em percentagem, pelo método de Cross e Bevan, de acôrdo com a indicação de Zemplén (**11**).

4—RESULTADOS OBTIDOS E CONCLUSÕES

No quadro 1 estão indicados todos os resultados obtidos, inclusive as médias das análises físicas e químicas das fibras desgomadas e branqueadas.

Em relação ao comprimento, a fibra de rami é uma das mais longas fibras vegetais unicelulares. Não se pode comparar o seu comprimento com o do linho, fórmio, juta, uma vez que as fibras dêstas plantas são formadas por uma reunião de fibrilas.

O comprimento médio da fibra, expresso no quadro 1, foi de 200 milímetros, e os comprimentos mínimo e máximo foram de 70 e 420 milímetros. Comparando-se o comprimento médio, obtido, com os determinados pelos diversos autores citados, verifica-se que em nosso caso êle é bem maior.

O comprimento médio da fibra de rami ultrapassa de muito o valor limite mínimo de 5 milímetros exigido para a fiação. É sempre importante conhecer o comprimento médio da fibra, pois o afastamento dos estiradores vai depender desta medida para um aproveitamento máximo das fibras.

Na figura 1 apresentamos a curva de distribuição de 1 200 determinações de comprimento de fibra, tendo os dados sido agrupados em 19 classes de amplitude de 2 centímetros cada uma. Nota-se que a curva é de ligeira assimetria positiva.

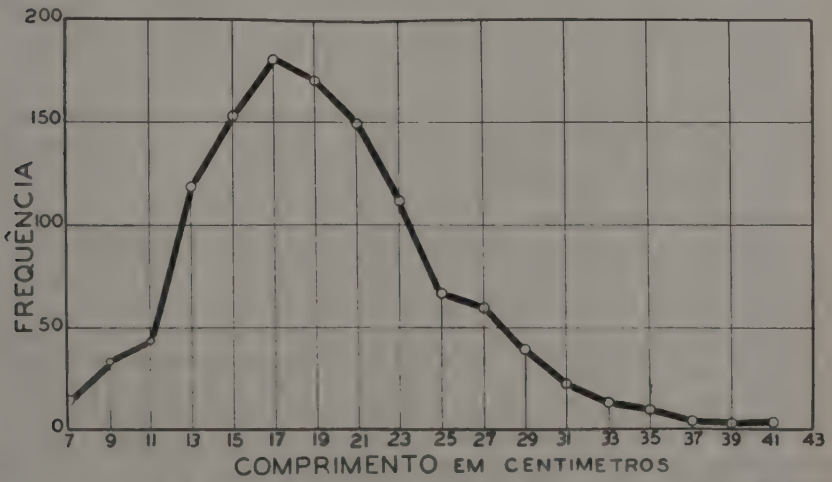


Figura 1—Curva da frequência dos comprimentos de fibra do rami resultante de 1 200 determinações.

Quanto à largura da fibra, sendo nossas determinações baseadas em medidas efetuadas ao redor da parte central das fibras, verificou-se uma largura mínima de 16 micra, uma largura máxima de 64 micra e uma largura média de 32 micra. Êsses valores são menores que os citados na literatura, sendo a diferença, possìvelmente, consequência do método usado no preparo das fibras ou da variedade por nós estudada.

Sendo a relação Y o quociente do comprimento médio pela largura média da fibra, quanto maior fôr esta relação, tanto maior será o valor téxtil da fibra. A fibra de rami, possuindo um comprimento médio dos maiores dentre as fibras têxteis, e tendo uma largura média razoável, apresenta uma ótima relação Y. A relação Y média, achada, foi de 6198.

O índice de fineza é uma outra determinação que tem grande importância para fibras destinadas à indústria téxtil. O índice de fineza médio, determinado, foi de 5,80 microgramas.

Vários autores expressam a fineza em número métrico (Nm), isto é, o número de quilômetros de fibra por quilograma. Assim, Rochrich e Nhuîn (9) acharam para fibra de rami 1 885 Nm, e citam diversos autores que dão números métricos variando de 1 450 a 2 200. O número métrico médio da fibra de rami, de nossas amostras, é de 1 724.

A relação Z, sendo representada pelo quociente da divisão da resistência média à distensão pelo pêso médio de um centímetro de fibra, indica que, quanto maior fôr esta relação, tanto maior será o valor industrial téxtil da fibra. No presente estudo êsse valor foi, em média, de 5532.

Quanto à resistência à distensão, a fibra de rami é uma das mais resistentes. As determinações feitas em um segmento de um centímetro, obtido na região central da fibra, deram, em média, uma resistência de 32 gramas, e valores mínimo e máximo de 10 e 80 gramas, respectivamente. Comparando êsses valores com os relatados na literatura citada, vê-se que sòmente o valor médio, de 32 gramas, se aproximou do valor dado por Rochrich e Nhuân(9), que foi de 32,2 gramas.

A figura 2 indica a distribuição, por frequência, das 1 200 determinações de resistência à distensão efetuadas, e que foram agrupadas em 19 classes, cada uma com a amplitude de quatro gramas. A curva da resistência é fortemente assimétrica.

Alguns autores apresentam o resultado da resistência à distensão em comprimento de ruptura, que é o comprimento expresso em quilômetros da fibra suposta indefinida, que se rompe sob seu próprio pêso. A fórmula seguinte nos dá o comprimento de ruptura de qualquer fibra de rami :

$$L = \frac{R.\ Nm}{1.000} = Km.$$

O **R**, nesta fórmula, é a resistência em gramas, e **Nm** é o número métrico, sendo o resultado expresso em quilômetros por quilograma. Rochrich e Nhuân (9) dão um comprimento de ruptura de 61 quilômetros, afirmando que as melhores fibras de rami possuem comprimentos de ruptura variando de 55 a 60 quilômetros. O comprimento de ruptura médio de nossas amostras foi de 55,2 quilômetros.

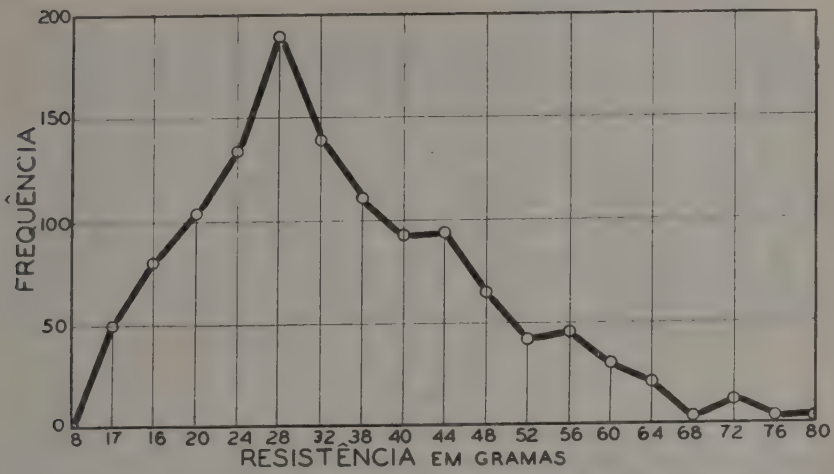


FIGURA 2.—Curva da frequência, das classes de resistência à distensão, obtidas para as fibras de rami, em 1 200 determinações. Campinas.

Com relação à higroscopicidade, quanto menor o seu valor, tanto menor será o ataque da fibra por elementos hidrolíticos. Além disso, como a fibra é negociada à base de pêso, do ponto de vista comercial, será vantajoso conhecer o seu teor em umidade. O valor médio encontrado foi de 7,36%, e está de acôrdo com os valores determinados pela maior parte dos autores citados. As diferenças encontradas se devem, cremos nós, aos diversos métodos empregados e às condições locais onde foram feitas as pesquisas.

Em relação à reabsorção, a fibra de rami absorve ràpidamente a umidade, perdendo-a fàcilmente pela secagem. Devido a êsse fato, é que os tecidos, cordas e barbantes, feitos com rami, resistem muito bem à ação da umidade. Para o valor médio de reabsorção da fibra, achamos 7,94%. Roehrich e Nhuân (9) encontraram uma percentagem de 8,05%.

As perdas de pêso da fibra de rami, verificadas nas hidrólises (alfa e beta), são relativamente pequenas. Em primeiro lugar, isto se deve ao fato de a celulose total da fibra ser constituída, na sua maioria, de alfa celulose, que, das formas de celulose, é a mais resistente ao ataque de reativos químicos, e, em segundo lugar, em virtude de as fibras terem sido submetidas a um tratamento com álcalis durante a desgomagem. Êsses resultados são de importância, pois dão uma idéia do comportamento da fibra em operações subsequentes, como, por exemplo, a mercerização, resistência dos tecidos à fervura e lavagem com sabão. Para nossas amostras, achamos, como médias, em percentagem, uma hidrólise alfa de 1,30% e uma hidrólise beta de 2,56%.

Pelo resultado médio da purificação ácida, 2,30%, vemos que a fibra de rami foi pouco atacada. A perda de pêso deve-se principalmente a impurezas que acompanham a fibra.

Quanto à percentagem de cinzas, esta varia com os processos de desgomagem e branqueamento usados. A dosagem de cinzas dá os constituintes minerais da fibra. A percentagem média de cinzas encontrada, 1,20%, é de valor bem mais elevado que os relatados pela maioria dos autores citados no início de nosso estudo.

Na determinação da celulose total, obtivemos resultados pouco menores que os encontrados pelos autores citados. Êsses diferentes resultados são devidos ao maior ou menor rigor dos vários processos de preparo da fibra e, também, provàvelmente, à variedade de rami utilizada para a obtenção da fibra. Achamos, como percentagem média de celulose total, 96,63%. Da percentagem em celulose total, e da natureza da mesma, depende, inegàvelmente, o valor de uma fibra quanto às suas possibilidades de ser ou não utilizada pela indústria téxtil.

SUMMARY

Tests were made on samples of ramie fibers (*Boehmeria nivea* Hook., var. locally known as Murakami), obtained from three month old plants grown at Campinas, State of São Paulo. The harvested material was processed and the fibers were degummed and bleached by the methods described. The physical and chemical tests made on six samples of the fibers gave the following average results:

PHYSICAL TESTS

Length	
maximum	360 mm
average	200 mm
minimum	90 mm
Width	
maximum	63 mm
average	32 mm
minimum	16 mm
Tensile Strength	
maximum	70 g
average	32 g
minimum	11 g
Fineness	5.80
Higroscopicity	7.36%
Reabsorption	7.94%
Relation Y	6198
Relation Z	5.68

CHEMICAL TESTS

Hydyolvsis	
alpha	1.30%
beta	2.56%
Acid purifibation	2.30%
Ash	1.20%
Celulose	96.63%

LITERATURA CITADA

1. **Beauverie. J.** *Em* Les Textiles Végétaux. pág. I-XIII + 1-730. fig. 1-290, Gauthier-Villars, Imprimeur-Librairie, Paris, 1913.
2. **Carter, G. L.** e **P. M. Horton.** Ramie. A critical survey of facts concerning the fiber bearing plant *Urtica nivea*. Univ. Studies Bull. Louisiana State Univ. 26: 1-100 , fig. 1-2, 1936.
3. **Dewey, L. H.** Fibras Vegetales y su Producción en América. Publicação Agrícola da União Panamericana. (Washington. D.C.) 137-140 : pág. 1-101, fig. 1-74, 1941.
4. **Gomez, L.** e **I. Conception.** Notes on the chemistry of ramie fibers. Univ. Philippines Nat. Appl. Sc. Bull. 1 : 33-37. 1939.
5. **Harper, H.** *Em* Introduction to Textile Chemistry, pág. I-X+1-190, fig. 1-40, Macmillan and Co., London, 1939.
6. **Mathews, J. M.** *Em* The Textiles Fibers. pág. I-XVIII + 1-1053, fig. 1-411, 4.ª edição, John Wiley & Sons Inc., London, 1924.
7. **Ramiro, M. P.** A method for degumming and bleaching decorticated ramie fiber. Philippines Journ. Sc. **70**: 411-421. 1939.
8. **Renouard. A.** *Em* Études sur les textiles des pays tropicaux succédanés du lin. pág. 1-303. Imprimerie & Librairie Camille Robbe, Lille, França, 1882.
9. **Roehrich, O.** e **Bùi-Xuan-Nhuân.** La fibre de ramie, ses propiétés, ses qualités textiles. L'Agronomie tropicale **1**: 261-289, fig. 1-3, 1946.
10. **Tonelli. L.** *Em* Fibre Tessili-Filatura. vol. I, pág. I-XVIII + 1-518, fig. 1-567, 2ª. edição, Editora Ulrico Hoepli, Milão, Italia, 1946
11. **Zemplén, G.** e **F. F. Nord.** *Em* "Aderhalden Handbuch der Biologischen Arbeitsmethoden, Abt. I, Chemische Methoden, Teil 5 : pág. 1-1101. 1922.

ADUBAÇÃO PARA VIVEIRO DE FUMO

EXPERIÊNCIA PRELIMINAR EM VASOS

S. Ribeiro dos Santos, *engenheiro agrônomo, Secção de Fumo, Plantas Medicinais e Inseticidas* e C. G. Fraga Jr., *engenheiro agrônomo, Secção de Técnica Experimental e Cálculo, Instituto Agronômico de Campinas.*

1—INTRODUÇÃO

A semente de fumo, após a semeação, encontrando condições favoráveis de calor e umidade, inicia a germinação num prazo de seis a doze dias. Durante os quarenta e cinco a sessenta dias seguintes, ela vive às expensas do solo dos canteiros. Êste, consequentemente, deverá manter-se em elevado estado de fertilidade, com abundante suprimento de elementos nutritivos disponíveis, a fim de que possam as plantinhas dêle retirar a alimentação adequada a promover um crescimento normal e vigoroso (2).

Muito embora a adição aos viveiros de adubos orgânicos e fertilizantes minerais, principalmente azotados, como o de uma solução de salitre do Chile, em cobertura, seja prática corrente em nossos trabalhos de viveiro, impunha-se-nos um estudo da ação dos três principais elementos de nutrição : azôto, fósforo e potássio, em relação ao crescimento e vigor das mudas.

Planejou-se, com essa finalidade, o ensaio que passamos a descrever, e que foi instalado, em 1945, na Estação Experimental Central do Instituto Agronômico em Campinas, visando esclarecer, de maneira preliminar, essa questão, a fim de poder fornecer indicações que serão utilizadas em futuros ensaios, mais detalhados e elucidativos.

2—DELINEAMENTO E CARATERÍSTICAS DA EXPERIÊNCIA

Para a execução do ensaio empregaram-se vasos de barro com capacidade de cêrca de dez litros de terra.

O solo utilizado consistiu numa mistura, em partes iguais, de terra de subsolo e de areia de enxurrada, esterilizada em caixa vaporizadora (3). Esta mistura, analisada pela Secção de Química Mineral, deu os seguintes resultados :

Umidade higroscópica	0,625%
Perda ao rubro	2,746%
Ácido fosfórico	0,012%
Óxido de potássio	0,007%
Azôto total	0,038%
Acidez pH	6,45.

Neste meio, pobre em azôto, fósforo e potássio, as ações dêsses elementos, isoladamente ou combinados, foram realçadas, permitindo a obtenção de deduções bastante completas.

Para a obtenção dos referidos efeitos, adotou-se um delineamento do tipo fatorial 2^4. Os 16 tratamentos resultantes foram dispostos em blocos, ao acaso, com 3 repetições. Utilizaram-se, ao todo, 96 vasos, pois cada repetição constou de uma série dupla de vasos.

O azôto foi adicionado em duas formas, nítrica e orgânica. Para a primeira, empregou-se o salitre do Chile e, para a segunda, a torta de algodão. O fósforo foi obtido a partir do superfosfato com 20% de P_2O_5 e o potássio foi empregado sob a forma de cloreto de potássio, com 50% de K_2O.

Os símbolos adotados e as adubações que especificam são os seguintes :

n = 75 kg/ha de N = 2,6g de salitre do Chile, por vaso.
t = 75 kg/ha de N = 5,3g de torta de algodão, por vaso.
p = 200 kg/ha de P_2O_5 = 5,3g de superfosfato, por vaso.
k = 200 kg/ha de K_2O = 2,1g de cloreto de potássio, por vaso.

Os tratamentos utilizados e respectivos símbolos foram êstes :

(1)	Sem adubo (Testemunha)
n	Salitre do Chile
t	Torta de algodão
nt	Salitre do Chile + torta de algodão
p	Superfosfato
np	Salitre do Chile + superfosfato
tp	Torta de algodão + superfosfato
ntp	Salitre do Chile + torta de algodão + superfosfato
k	Cloreto de potássio
nk	Salitre do Chile + cloreto de potássio
tk	Torta de algodão + cloreto de potássio
ntk	Salitre do Chile + torta de algodão + cloreto de potássio
pk	Superfosfato + cloreto de potássio
npk	Salitre do Chile + superfosfato + cloreto de potássio
tpk	Torta de algodão + superfosfato + cloreto de potássio
ntpk	Salitre do Chile + torta de algodão + superfosfato + cloreto de potássio

Os adubos foram misturados e, vinte dias antes da semeação, incorporados à camada superficial da terra, a dois centímetros de profundidade, excetuando-se o salitre do Chile, cuja adição foi feita em solução, aplicada em três partes, sob a forma de regas, dez, vinte e trinta dias após a germinação.

Para a semeação, usou-se a variedade *Goiano* — V. 70, sementes originárias de uma planta autofecundada.

3—OBSERVAÇÕES REALIZADAS

A germinação começou a 5 de outubro de 1945 e, de um modo geral, foi uniforme. As aplicações de salitre foram, de acôrdo com o plano, feitas nas seguintes datas: 19 de outubro, 29 de outubro e 10 de novembro de 1945. O desenvolvimento vegetativo das mudas foi acompanhado e registado. Desde logo foram notadas variações nesse particular, as quais se foram acentuando à medida que as plantas se aproximavam de seu ponto de transplante.

Antes de atingir êste ponto fêz-se um desbaste geral, deixando-se um número constante de plantas por vaso. As diferenças de desenvolvimento observadas foram confirmadas, mais tarde, pelas medições e pesagens efetuadas.

Após mais ou menos dois meses, a partir da data da semeação, alguns vasos apresentavam as plantas atingindo o ponto em que habitualmente se faz o transplante. Procedeu-se, então, à coleta dos dados para a interpretação analítica da experiência, quais sejam:

a) A altura média das plantas, em cada repetição, sendo essa média obtida a partir de cinco plantas, de cada vaso. As medidas obtidas foram incluídas no quadro 1;

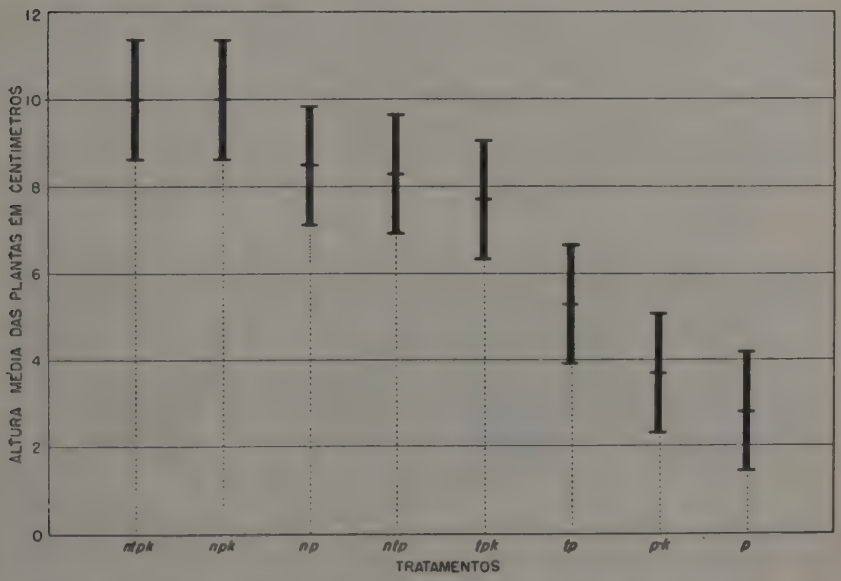


FIGURA 1.—Limites fiduciais correspondentes às alturas médias das plantas de cada tratamento, da série com superfosfato. Valores médios de três repetições de dez plantas cada uma. *n* — Salitre do Chile; *t* — torta de algodão; *p* — superfosfato e *k* — cloreto de potássio.

b) O pêso médio das plantas, por vaso, pêso êsse baseado no número total de plantas em um vaso. As mudas foram pesadas com suas raízes. Êstes pesos, em gramas, constam, também, do quadro 1.

Antes do arrancamento das plantas, foram escolhidos e fotografados os vasos mais típicos de cada tratamento.

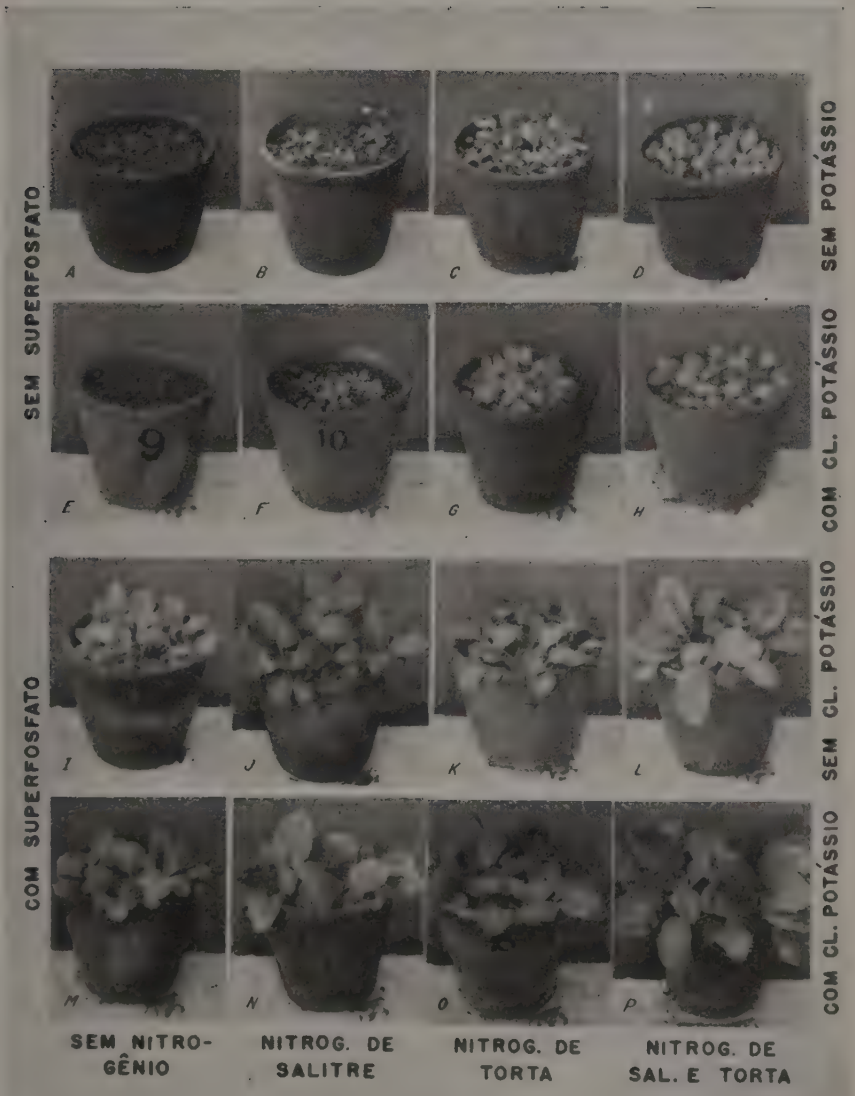
QUADRO 1.—Altura média e pêso médio das plantas de fumo, de cada repetição do ensaio. A altura média foi obtida de dez plantas de cada repetição, sendo cinco de cada vaso, tomadas ao acaso. O pêso médio refere-se ao número total de plantas de ambos os vasos de cada tratamento.

Tratamentos	Repetições						Médias	
	A		B		C			
	Altura média	Pêso médio	Altura média	Pêso médio	Altura média	Pêso médio	Altura média	Pêso médio
	cm	*g*	*cm*	*g*	*cm*	*g*	*cm*	*g*
(1)	0,5	70	2,0	65	0,8	56	1,10	63,67
n	0,5	30	0,5	53	1,0	44	0,67	42,33
t	3,0	45	2,5	78	1,5	55	2,33	59,33
nt	3,0	25	2,0	59	2,0	42	2,33	42,00
k	0,5	40	0,5	48	1,0	29	0,67	39,00
nk	0,8	31	1,5	47	0,8	29	1,03	35,67
tk	2,0	30	1,5	62	1,5	35	1,67	42,33
ntk	3,5	32	3,0	75	2,5	33	3,00	46,67
p	2,5	77	2,5	63	3,5	38	2,83	59,33
np	11,5	106	5,0	122	9,0	61	8,50	96,33
tp	6,5	41	6,0	110	3,5	50	5,33	67,00
ntp	9,5	121	8,0	126	7,5	71	8,33	106,00
pk	4,5	65	3,5	107	3,0	53	3,67	75,00
npk	11,5	140	8,5	270	10,0	104	10,00	171,33
tpk	8,5	115	7,5	120	7,0	90	7,67	108,33
ntpk	14,5	112	8,5	300	7,0	90	10,00	167,33
Total	82,8	1080	63,0	1705	61,6	880	4,321	76,354

4—ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1—ALTURA DAS PLANTAS

Os resultados médios, contidos no quadro 1, são muito variáveis, sendo sua dispersão de 9,33 cm, ou de mais de duas vêzes o valor da média geral, que é de 4,32 cm. É visível a influência devida às adubações fosfatadas, na diversificação dêsses resultados. Êstes podem e devem, no caso presente, ser separados em dois grupos, correspondendo aos tratamentos que receberam e os que deixaram de receber superfosfato (1).



Desenvolvimento das plantas, em vasos, de cada tratamento aos cinquenta dias após a semeação. A disposição dos vasos permite observar a influência dos diferentes fertilizantes. *A* — Testemunha; *B* — n; *C* — t; *D* — nt; *E* — k; *F* — nk; *G* — tk; *H* — ntk; *I* — p; *J* — np; *K* — tp; *L* — ntp; *M* — pk; *N* — npk; *O* — tpk; *P* — ntpk.

Os valores médios correspondentes a êstes dois grupos são, respectivamente, 7,04 cm, para o grupo que recebeu superfosfato e 1,60 cm para o outro. A diferença entre as médias dos dois grupos é suficiente para pôr em evidência a influência da adubação fosfatada.

Se considerarmos, em cada repetição, a diferença entre tratamentos diferindo quanto à presença e ausência de superfosfato, obteremos uma série de 24 valores, que nos permitem verificar a significância da diferença.

$$\overline{d} = 7,04 - 1,60 = 5,44.$$

Obtemos

$$t = \frac{5,44}{0,60} = 9,07$$

valor êste altamente significativo.

Os resultados obtidos para os tratamentos não contendo superfosfato são tão baixos, que qualquer outra investigação relativamente aos mesmos é dispensável.

Na série constituída pelos oito tratamentos que incluíram superfosfato, as diferenças devidas a tratamentos são altamente significativas ($P<0,01$). Para a estimativa da variância, correspondente ao resíduo, obtivemos 2,69cm², de forma que a diferença mínima para a comparação de duas médias de tratamentos é de 2,87cm ($P = 0,05$) (5).

Representamos gràficamente, na fig. 1, os resultados médios obtidos, correspondendo a extensão das linhas ao comprimento $\overline{x}_i \pm \frac{dm}{2}$, onde $\overline{x}_i$ representa o resultado médio de um tratamento (4).

Os resultados obtidos na decomposição dos tratamentos em efeitos principais e interações estão incluídos no quadro 2, onde é possível verificar que são significativos os resultados correspondentes aos efeitos principais e sòmente a êles.

Quadro 2.— Análise da variância dos resultados relativos à altura das plantas. Série com superfosfato, do ensaio.

Origem da variação	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	"F"
N	1	112,67	112,67	19,90**
T	1	15,04	15,04	5,59*
K	1	15,04	15,04	5,59*
Interações	4	11,71	2,93	1,09
Tratamentos	7	154,46	22,07	8,20**
Repetições	2	30,15	15,07	5,60*
Resíduo	14	37,68	2,69	

* Resultados significativos para P = 0,05
** Resultados significativos para P = 0,01

4.2—PÊSO DAS PLANTAS

Como para a altura, devemos, também, para o pêso, isolar os resultados correspondentes aos tratamentos com e sem superfosfato. Os pesos médios, por planta, correspondentes a cada um dos grupos, são, respectivamente, 46,38g e 106,38g, para os grupos sem e com superfosfato. O valor de $s_{\bar{d}}$ é 12,51g e $t = 4,79$ (1).

Consideraremos, como anteriormente, sòmente os resultados da série adubada com superfosfato. A variância residual tem como estimativa 1651g², de forma que a diferença mínima significativa é de 71,00g. A fig. 2 representa essas diferenças e os resultados médios de tratamentos.

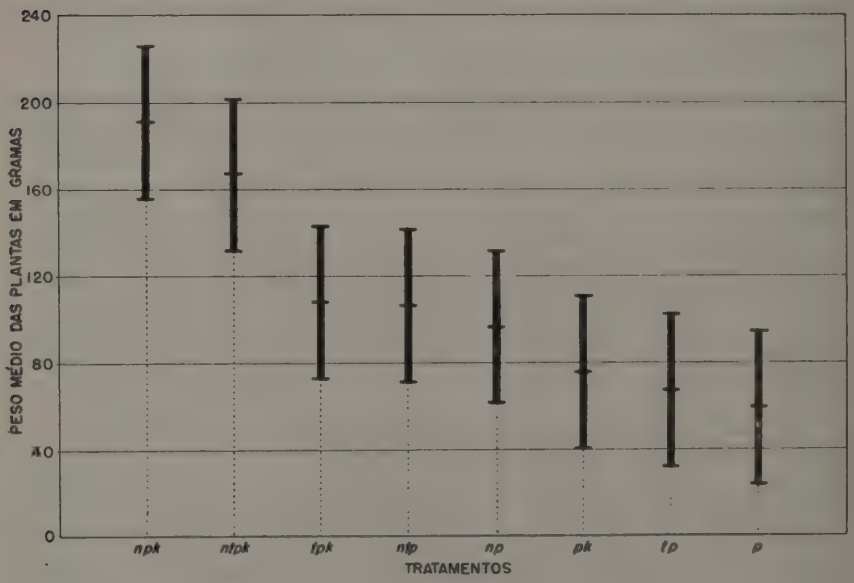


FIGURA 2.—Limites fiduciais, correspondentes às médias dos pesos médios de cada tratamento, da série com superfosfato; *n* — Salitre do Chile; *t* — torta de algodão; *p* — superfosfato e *k* — cloreto de potássio.

A decomposição de tratamentos em resultados correspondentes aos efeitos principais e suas interações está incluída no quadro 3.

(1) Resultados significativos para P = 0,01

Quadro 3. Análise da variância dos resultados correspondentes ao pêso das plantas Série com superfosfato, do ensaio.

Origem da variação	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	"F"
N	1	20 068	20 068	12,16**
T	1	817	817	0,49
K	1	14 017	14 017	8,49*
Interações	4	3 462	865	0,52
Tratamentos	7	38 364	5 481	3,32*
Repetições	2	28 325	14 163	8,58**
Resíduo	14	23 110	1 651	-

* Resultados significativos para P = 0,05
** Resultados significativos para P = 0,01

5—CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesta experiência mostraram a conveniência de, nas condições estudadas, adubarem-se os canteiros destinados aos viveiros de fumo.

Êles indicam que, em presença de uma adubação fosfatada, a qual se mostrou indispensável, há, ainda, um aumento no desenvolvimento das plantas (crescimento e pêso), quando estas recebem, também, uma adubação com salitre ou torta, ou quando recebem, conjuntamente, êstes dois adubos. É significativo o efeito médio do potássio.

O tratamento mais indicado, de acôrdo com os resultados desta experiência, é o designado por *npk*, ao qual corresponde um desenvolvimento pràticamente equivalente ao devido à adubação *ntpk*.

SUMMARY

This paper describes an experiment with factorial design and two levels of treatment, used in testing fertilizer applications for tobacco seed beds. The fertilizers employed were: Chilean nitrate, superphosphate, potassium chloride, and cotton seed meal. Tobacco plants were grown in ten liter clay pots containing a steam sterilized soil composed of equal parts of thoroughly mixed sub-soil and surface washed sand. Each of the sixteen treatments tested was applied to six pots and these were divided into three replications of two pots each.

Measurements of height and weight of the plants were taken about two months after the seed germinated. An analysis of the data obtained is presented and shows that under the conditions of the test, all fertilizer applications which contained phosphate had a significant influence on plant growth. The N P K treatment was found to be the most advantageous. It was further determined that nitrogen and potash had a significant effect on plant growth in a group of eight treatments analyzed.

LITERATURA CITADA

1. **Cochran, W. G.** Some difficulties in the statistical analysis of replicated experiments. The Empire Jour. of Exp. Agr. **6** : 157-175. 1938.

2. **Garner, W. W.** *Em* The production of tobacco, pág. 1-156, The Blakiston Co., Philadelphia. 1946.

3. **Lima, A. R.** Instruções práticas para instalação e tratamento do viveiro de fumo. Bol. Inst. Agr. do Est. S. Paulo (Campinas) 12 : 1-13. 1936.

4. **Rodrigues de Carvalho, M. J.** *Em* A estatística na experimentação agrícola. Pág. 1 - XV + 1 - 174. Sá Costa, Lisboa. 1946.

5. **Yates, F.** *Em* The design and analysis of factorial experiments. Imp. Bur. Soil Sci., Tech. Comm. 35 : 1937.

ILUSTRAÇÃO DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS

PREPARO E APRESENTAÇÃO DE QUADROS, FIGURAS E ESTAMPAS

A. Pais de Camargo

Engenheiro agrônomo, Secção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agronômico de Campinas

1—INTRODUÇÃO

É, entre nós, grande o embaraço dos autores de publicações de natureza técnica, na apresentação e preparo de dados e ilustrações do texto, tais como quadros, gráficos, diagramas, chaves, fotografias, desenhos, pinturas, etc.

Como designar essas ilustrações ? Como apresentá-las ? Devem elas ter títulos próprios ? Neste caso, como fazer, onde colocar e como numerar êsses títulos ?

Via de regra, cada autor resolve êsses problemas à sua maneira. Daí alguns trabalhos apresentarem-se com boa orientação, outros com má e outros, mesmo, sem orientação alguma.

Essa desuniformidade prejudica a clareza, dá mau aspecto ao trabalho, encarece a impressão, além de dificultar as referências, citações bibliográficas, consultas, a elaboração dos índices, etc.

Visando contribuir para a solução do problema, preparamos estas normas, com vistas, especialmente, a "Bragantia", órgão técnico do Instituto Agronômico de Campinas.

Na elaboração nos foram de utilidade revistas e boletins técnicos norte-americanos, cujos números recentes adotam normas padronizadas, muito práticas. Essas normas variam, nos seus pormenores, de revista para revista, mas seguem, no conjunto, uma orientação muito boa e bastante uniforme.

Foi para nós especialmente útil e a consideramos mesmo como modêlo, a revista "Journal of Agricultural Research", publicada em Washington, D. C., pelo "United States Departement of Agriculture", em cooperação com diversas associações universitárias. Todos os artigos dessa revista, qualquer que seja o autor, seguem normas bastante uniformes e muito práticas. Na terceira capa essa revista traz sempre as normas que devem ser obedecidas para os seus artigos.

2—APRESENTAÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES

Nas publicações técnicas, as ilustrações devem ser apresentadas como se fôssem unidades independentes e acompanhadas das explicações necessárias para que possam ser entendidas e analisadas sem prévia consulta ao

texto de que fazem parte (5). Por isso, precisam aparecer sempre acompanhadas de títulos próprios, mesmo que tragam escalas, legendas, ou esclarecimentos na própria ilustração.

Desta maneira, simplesmente observando as ilustrações, torna-se fácil ao leitor aquilatar da matéria tratada no trabalho e julgar ràpidamente a conveniência da sua leitura.

2.1—CLASSIFICAÇÃO

Para efeito de apresentação, as ilustrações são classificadas em três únicas categorias, quais sejam : quadros, figuras e estampas (8).

a) São quadros, as **composições tipográficas** que apresentam dados numéricos ou descritivos, arranjados sistemàticamente, em linhas e colunas para efeito de comparação (2).

b) Como figuras, são classificadas tôdas as ilustrações pròpriamente ditas que ocorrem no texto, isto é, fotografias, desenhos, gráficos, mapas, esquemas, chaves, etc., as quais são impressas por meio de **clichês.**

c) Estampas são ilustrações impressas separadamente do texto, sob cuidados especiais, para realçar a nitidez e a perfeição de pormenores. Aparecem, quase sempre, em papel especial, de qualidade superior à do usado no texto. São geralmente publicadas como estampas, as fotografias coloridas ou as que não possuam fortes contrastes. Esta categoria de ilustração ocupa totalmente uma ou ambas as páginas da fôlha, as quais não recebem numeração de texto, pois não fazem parte dêle.

2.2 TÍTULOS

Tôdas as ilustrações são obrigatòriamente acompanhadas de títulos próprios, obedecendo aos seguintes caraterísticos gerais :

a) Compõe-se de duas partes, do número de ordem da ilustração e da legenda explicativa ou título pròpriamente dito.

b) A numeração, com exceção das estampas, como se verá adiante, se faz escrevendo a palavra que indica a categoria da ilustração, seguida do número, em algarismos arábicos, de ponto e travessão (Figura 1.—, Figura 2.—, etc.) (1).

c) Essa numeração é feita seguida e independentemente para cada uma das categorias de ilustração do trabalho (8).

d) As legendas, concisas, mas bastante claras e explícitas devem ser tão uniformes quanto possível, trazendo informações quanto à natureza do conteúdo, à localidade onde êste foi obtido e o ano ou período de tempo envolvido (2). Em outras palavras, a legenda deve responder às perguntas — o que ? de que ? onde ? e quando ? — sendo que estas duas últimas podem ser omitidas quando estejam implícitas.

e) Os títulos aparecerem sempre impressos tipogràficamente. No manuscrito, ou melhor na cópia dactilográfica, êles são dactilografados no

próprio texto ou em uma tira de papel, que se cola na base da ilustração original (3).

f) Quando muito longo ou se refere a uma ilustração composta, o título ou legenda pode ser dividido em parte principal, focalizando o assunto geral e em partes secundárias, ou subtítulos, esclarecendo a matéria ou referindo-se às figuras componentes da ilustração.

3—QUADROS

Como vimos, são considerados quadros tôdas as formas de apresentação de dados numéricos ou descritivos, arranjados sistemàticamente em linhas e colunas, para efeito de comparação (2). Eles têm por objetivo tornar mais fácil e clara a apresentação de dados complexos (6). O uso de quadros bem feitos permite reduzir a extensão do texto e economizar no número de páginas (4).

Empregam-se, comumente, duas categorias de quadros, segundo a finalidade: quadros "primitivos", brutos ou para fins gerais, e quadros "derivados", ou para fins especiais (2).

Nos quadros "primitivos" aparecem os dados, tais como foram obtidos. São usados, via de regra, para fins de referência, servindo para o preparo dos quadros "derivados". Seus números são absolutos e não relativos, reais e não aproximados (2). Êsses quadros podem ser grandes e apresentar muitas informações de diferentes naturezas sôbre o assunto tratado.

Os quadros "derivados" apresentam os dados depois de trabalhados, de modo a acentuar as relações e afinidades. São usados para ressaltar fase particular da informação geral, contida no quadro "primitivo". O emprêgo de números relativos e dados aproximados é para facilitar a apreensão (2) num exame rápido.

É claro que ambos os tipos de quadro podem ser combinados, não sendo raro encontrarem-se quadros cujos dados brutos são completados por médias, percentagens, índices, etc. (5).

3.1—COMPOSIÇÃO

Um quadro se compõe de título, cabeçalho, corpo e rodapé. Cada uma dessas partes deve ser cuidadosamente estudada, para conseguir melhor clareza e menor custo de impressão.

a) **Título** — Vem sempre impresso acima do quadro e se compõe do número de ordem (quadro 1, quadro 2, etc.) e da legenda descritiva do seu conteúdo, que vem em seguida, na mesma linha. A palavra "quadro" e o número, que é seguido de ponto e travessão, é composta em "versalete", ao passo que a legenda se compõe em tipo comum, empregando letras maiúsculas como iniciais da primeira palavra e dos nomes próprios (5).

Quando há subtítulo, êste deve vir logo abaixo do título principal. Nos quadros compostos, os subtítulos aparecem, em versalete, no corpo do quadro, logo acima de cada quadro secundário.

b) **Cabeçalho** — O conjunto de títulos e subtítulos que designa o conteúdo das colunas forma o que se denomina cabeçalho. Êste vem sempre limitado por duas retas horizontais, que o separam do título e do corpo do quadro. As palavras bem como os nomes das unidades de grandeza devem, sempre que possível, ser escritos por extenso. É permitido, porém, o uso de abreviaturas e de símbolos legais, quando há falta de espaço. No cabeçalho, emprega-se o tipo comum e letras maiúsculas nas iniciais. As palavras não devem ser impressas verticalmente. Quando isso fôr inevitável, deve-se escrevê-las de baixo para cima.

c) **Corpo do quadro** — O corpo do quadro é o conjunto de linhas e colunas com os respectivos dados. As colunas têm os títulos no cabeçalho e, as linhas, na primeira coluna, à esquerda, e que é denominada coluna indicadora ou margem. Os espaços destinados a cada um dos dados denomina-se casa ou célula (5).

Os títulos das linhas devem indicar sempre os diversos casos, objetos ou tratamentos em estudo, e, os das colunas, os dados observados em cada caso, tratamento, etc., estudado. Assim, os dados de uma coluna são sempre da mesma espécie e se referem a uma unidade comum. No alto da coluna e abaixo do cabeçalho deve vir sempre indicada a unidade da grandeza usada. Os dados de uma linha, ao contrário, podem-se referir a assuntos diferentes, não comparáveis, tais como de pesos, medidas, temperaturas, etc.

As unidades a que se referem os dados devem ser sempre mencionadas. Essa menção poderá ser feita no cabeçalho, abaixo dos dados ou, preferìvelmente, no alto das colunas, logo abaixo do cabeçalho. As unidades relativas às grandezas referidas no quadro devem vir impressas em itálico, por extenso ou empregando seus símbolos ou abreviaturas usuais.

A fim de evitar confusão, as colunas devem sempre ser separadas umas das outras, por traços verticais. Não se deve proceder de maneira semelhante com relação às linhas ou série horizontal de dados a não ser para destacar grupos de linhas com caraterísticas comuns. Quando o número de linhas do mesmo caraterístico fôr muito grande, pode-se, visando facilitar a observação, grupá-las, preferìvelmente de cinco em cinco, deixando um espaço maior entre dois grupos consecutivos. Deve-se, ainda, encher, com linhas interrompidas ou pontuadas, as casas vagas ou que contenham dados de grafia muito curta, a fim de evitar embaraços na leitura (1).

As linhas e as colunas dos quadros podem ser compostas, isto é, conter divisões. Neste caso, cada divisão ou subdivisão deve ter seu respectivo título. O próprio quadro pode ser composto de vários outros, que são agrupados, aproveitando-se o mesmo cabeçalho. Desta forma, economiza-se espaço e impressão, facilitando, ainda, a leitura.

Tôdas as palavras, números e sinais do corpo do quadro são impressos no tipo comum. Há casos, porém, em que se pode usar tipos diferentes, itálico (grifo), preto (normando), versalete, etc., para assinalar eventuais peculiaridades.

O quadro 1 é um exemplo de quadro descritivo composto e para fins especiais; traz informações úteis relativas ao sistema métrico, destacando-se aquelas sôbre os símbolos adotados para as diferentes unidades.

QUADRO 1.—Unidades, símbolos, valores, múltiplos e submúltiplos usuais das grandezas de comprimento, área, volume e massa, do sistema métrico, adotados pela Repartição Internacional de Pesos e Medidas.

Unidades, múltiplos e submúltiplos	Símbolo	Valor	Observações
GRANDEZAS DE COMPRIMENTO		*m*	
quilômetro	km	1 000	Os símbolos das unidades são grafados com letras minúsculas e sem ponto. Não são mais usadas as abreviaturas dos seus nomes, mas sim os símbolos convencionados. m μ = 10 unidades Ångström.
hectômetro	hm	100	
decâmetro	dam(1)	10	
metro	m	1	
decímetro	dm	0,1	
centímetro	cm	0,01	
milímetro	mm	0,001	
micron	μ	0,000 001	
milimicron	m μ	0,000 000 001	
GRANDEZAS DE ÁREA		m^2	
quilômetro quadrado	km^2	1 000 000	A denominação **are** corresponde ao "dam^2" (decâmetro quadrado) e é usada nas medidas agrárias.
hectômetro quadrado	hm^2	10 000	
metro quadrado	m^2	1	
centímetro quadrado	cm^2	0,000 1	
milímetro quadrado	mm^2	0,000 001	
hectare	ha	10 000	
are	a	100	
centiare	ca	1	
GRANDEZAS DE VOLUME		m^3	
metro cúbico	m^3	1	**Metro cúbico** é o volume de um cubo cuja aresta tem o comprimento de um metro.
decâmetro cúbico	dm^3	0,001	
centímetro cúbico	cm^3 (2)	0,000 001	
milímetro cúbico	mm^3	0,000 000 001	
GRANDEZAS DE CAPACIDADE		*l*	
hectolitro	hl	100	**Litro** é o volume de 1 kg de água pura, a 4.°C e sob pressão atmosférica normal. Para fins legais, o litro pode ser considerado como equivalente a 1 decímetro cúbico.
litro	l	1	
decilitro	dl	0,1	
centilitro	cl	0,01	
mililitro(3)	ml	0,001	
GRANDEZAS DE MASSA		*g*	
tonelada	t	1 000 000	**Grama** é 0,001 da massa do protótipo internacional do quilograma depositado na Repartição Internacional de Pesos e Medidas.
quintal	q	100 000	
quilograma	kg	1 000	
hectograma	hg	100	
decagrama	dag	10	
grama	g	1	
decigrama	dg	0,1	
centigrama	cg	0,01	
miligrama	mg	0,001	
quilate		0,2	

FONTE: Unidades legais de medidas, seus múltiplos e submúltiplos usuais, Quadro 1. Preparado pela Comissão de Metrologia do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio de acôrdo com o decreto n.º 4257, de 16 de junho de 1939, e com a portaria n.º 870, de 9 de setembro de 1942, do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio.

(1) Para a língua inglêsa, segundo o "Handbook of Chemistry and Physics", 30.ª edição, e outras fontes, o símbolo do decâmetro é **dkm.**

(2) **Pode-se usar também a abreviatura cc.**

(3) Rigorosamente, há uma pequena diferença entre mililitro e centímetro cúbico: 1 ml = 1,000 027 cm^3.

As medidas aferidas são geralmente graduadas em ml.

c) **Rodapé** — As notas que se tornam necessárias para esclarecimentos de dados do quadro são colocadas ao pé dêste, constituindo o rodapé. Quando pouco numerosas, essas informações devem vir em linhas diferentes e consideradas como parágrafos.

No quadro, elas são identificadas pelas "chamadas", isto é, por pequenos números em algarismos arábicos (elevados), colocados à direita e um pouco acima dos dados a que se referem, entre parêntesis. Sendo várias, as "chamadas" devem aparecer em ordem crescente, da esquerda para a direita, e de cima para baixo.

Quando vários dados, colocados esparsamente no quadro, têm uma caraterística comum qualquer, são assinalados por meio de símbolos ou sinais de referência, quais sejam : asterisco, sinal de soma, de parágrafo, etc. Sendo o número de caraterísticas a assinalar muito grande, pode-se usar ainda símbolos duplos, triplos, etc. Êsses símbolos, como no caso das "chamadas", são postos à direita e acima dos dados, e explanados também no rodapé, em seguida às notas.

Quando os dados não são originais, a sua fonte deverá ser sempre mencionada no quadro. Essa indicação deve ser colocada logo em baixo do quadro, à esquerda, e antes das notas.

Todo o rodapé é composto em tipo comum, bem menor que o empregado no texto.

3.2—RECOMENDAÇÕES

Os quadros devem ser condensados o mais possível, para economia de espaço (3). Quando os dados de uma coluna têm um fator ou caraterística comum qualquer, êsse fator, para evitar repetições, deve ser incluído no título da coluna. Colunas contendo dados invariáveis devem ser eliminadas, e os seus dados mencionados no título, nas notas do quadro ou no próprio texto (3).

Os dados só devem ser dispostos em quadros quando, dessa forma, sua apresentação se torna mais clara e expressiva que no texto. A matéria, em forma de quadro, muitas vêzes necessita ser impressa em máquinas e em fôlhas separadas, o que redunda em encarecimento da impressão e em possibilidades de confusões tipográficas (3). Não é aconselhável, portanto, pôr em pequenos quadros dados que poderão muito melhor ser apresentados no texto, em pequenas sentenças (4 e 6), ou aparecer em uma simples relação.

No preparo de um quadro, o autor deve levar sempre em consideração o tamanho da página onde vai aparecer, a fim de evitar compressão excessiva ou recurso da fôlha dobrada.

No caso de não ser suficiente a largura da página, pode-se ocupar duas páginas fronteiras ou, então, girar o quadro de 90 graus, ficando ao longo da página, indo o cabeçalho à esquerda, para que caiba maior número de colunas. Se, mesmo assim, as colunas e as linhas não couberem em uma única página, poderão ser ocupadas, com o mesmo quadro, duas ou mais páginas consecutivas.

Quando o quadro fôr de largura normal, mas muito longo, não cabendo na página ou no espaço disponível, poderá ser continuado na página ou páginas seguintes, em posição normal. Em cada página deverá ser repetido o título e o cabeçalho do quadro, acrescentando-se a palavra "continuação", logo após o título.

Os quadros, quando pequenos, devem, no manuscrito, ser dactilografados juntamente com o texto. Quando maiores, principalmente se não couberem no papel cópia, devem ser apresentados separadamente, em papel maior, que se colocará em continuação à página do texto que leva a primeira citação do mesmo. Deixa-se, neste caso, no ponto em que deverá ficar o quadro, um pequeno espaço no texto, e aí, entre parênteses, se escreve : "inserir o quadro x".

4—FIGURAS

Como já se mencionou, são consideradas como figuras tôdas as ilustrações impressas por meio de clichês, que ocorrem no texto, tais como : fotografias, gráficos, desenhos, etc.

Elas podem ser simples, quando se compõem de um só gráfico, uma só fotografia, um só desenho, etc., ou composta, quando são formadas por um agrupamento de qualquer dessas figuras simples.

4.1—COMPOSIÇÃO

Da mesma maneira que os quadros, as figuras precisam ser uniformemente apresentadas. Devem sempre ser numeradas e acompanhadas de títulos próprios. A numeração se faz do mesmo modo, apenas substituindo a palavra quadro pela palavra figura.

Ao contrário dos quadros, os títulos das figuras, sejam simples ou compostos, devem sempre ser colocados em baixo. Nas figuras compostas, o título deve ter uma primeira parte, dando uma idéia geral do assunto, e uma segunda, ou subtítulo, referindo-se a cada figura componente cuja identificação se faz por meio de letras maiúsculas e grifadas. Os pormenores de cada figura, para os quais se deseje chamar atenção, são identificados por letras minúsculas e tambem grifadas. Na ilustração original deve-se escrever, em cada figura componente, no canto inferior esquerdo, a letra identificadora. Essas letras, quer maiúsculas, quer minúsculas, devem ser inclinadas (grifo) e escritas a nanquim prêto. Quando a parte da figura onde vai ser posta a letra é muito escura, pode-se usar tinta branca ou outro artifício, de modo que torne a letra bem visível.

Nunca se deve colocar dentro das figuras sentenças ou palavras isoladas. Isto prejudica enormemente a aparência. Quaisquer esclarecimentos ou observações devem ser postos no título das figuras, fazendo-se a identificação por meio de letras.

Nos gráficos e mapas, entretanto, as legendas, títulos de escalas e significação das curvas devem aparecer na própria figura, aproveitando-se um espaço vago apropriado.

4.2—ESPÉCIES DE FIGURAS

As figuras podem ser de várias espécies, quais sejam : gráficos, fotografias, desenhos e pinturas, chaves, esquemas, etc. Tôdas elas devem ser apresentadas uniformemente e de modo que ilustre, com clareza, o assunto.

4.2.1—GRÁFICOS

São maneiras de representar dados estatísticos de forma visual, para facilitar sua comparação e interpretação (**2** e **6**). Podem ser de vários tipos, dentre os quais se destacam os diagramas cartesianos, gráficos de barras, de áreas e volumes, percentuais, cartogramas e gráficos pictóricos.

a) **Diagramas cartesianos**—Os diagramas cartesianos, também conhecidos por gráficos de curvas, são caraterizados pelas curvas que indicam as variações e o desenvolvimento dos dados de um tratamento ou objeto em suas diferentes fases. São construídos, ligando-se diferentes pontos, determinados por seus valores, nas escalas de X e Y, por meio de segmentos de retas (**7**). Emprega-se êste tipo de gráfico para representar funções matemáticas e valores que tenham uma certa ligação ou graduação entre si, como, por exemplo, na apresentação de resultados de um ensaio de época de plantio, de número de pés por cova, de espaçamento, de adubação quantitativa, etc. São usados também nos casos em que : 1) as séries têm um grande número de valores a serem representados ; 2) várias séries são comparadas no mesmo gráfico ; 3) há necessidade de interpolações ; 4) deve dar-se mais ênfase à variação dos dados do que aos seus respectivos valores (**9**).

b) **Gráficos de barras**—São figuras que ilustram os valores por meio de barras (retângulos), de largura uniforme e arbitrária, com comprimentos proporcionais aos valores que representam, permitindo, assim, observar e comparar êsses valores visualmente (**7**).

São empregados, de preferência aos gráficos de curvas, quando : 1) se deseja comparar uma série de dados independentes ; 2) se compara um número relativamente pequeno de dados ; 3) se visa acentuar as diferenças entre os dados estudados ; 4) a variação dos dados da série é extremamente violenta e irregular (**9**). Servem, por exemplo, para ilustrar as produções de ensaio de competição de variedades, de sistema de plantio, de adubação qualitativa, etc.

Os dados apresentados neste tipo de gráfico podem ser absolutos ou percentuais (**2**). O gráfico, por sua vez, pode ser simples ou subdividido, isto é, apresentar e comparar diferentes séries de dados. Neste caso, as barras devem ser identificadas gràficamente, seguindo a convenção adotada, preferindo-se usar diferentes sombreados ou combinações de traços e não diferentes colorações.

Vê-se, na figura 1, um gráfico dessa natureza, conforme deve ser apresentado ao gravador, no manuscrito. Observa-se a tira de papel colada na margem inferior, trazendo, dactilografado, o título da figura.

c) **Gráficos de áreas e volumes**—Comparam dados por meio de diversas figuras semelhantes, com áreas ou volumes, proporcionais aos valo-

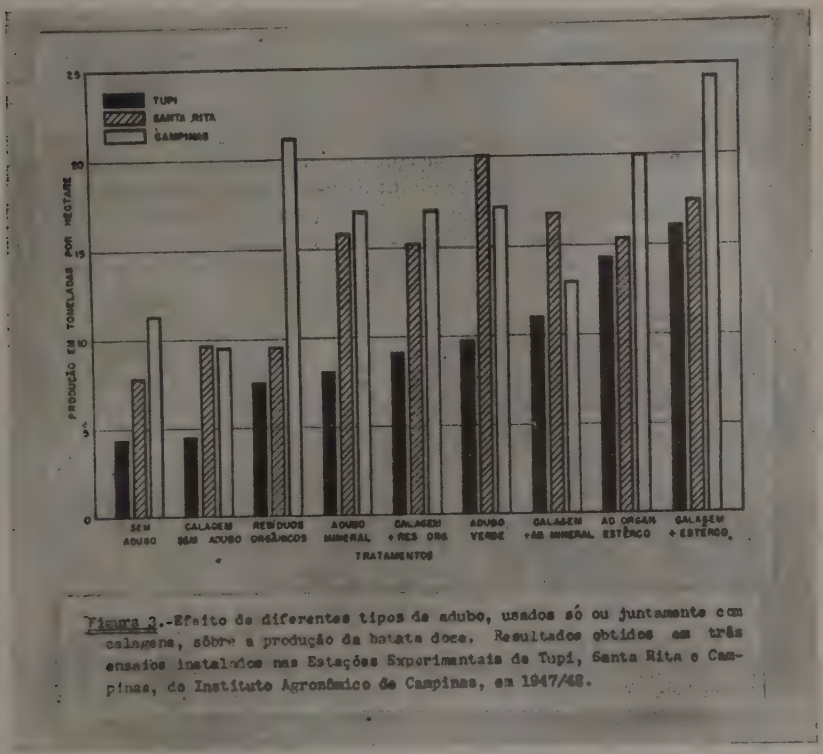


Figura 2.-Efeito de diferentes tipos de adubo, usados só ou juntamente com calagem, sôbre a produção da batata doce. Resultados obtidos em três ensaios instalados nas Estações Experimentais de Tupi, Santa Rita e Campinas, do Instituto Agronômico de Campinas, em 1947/48.

Figura 1.—Apresentação, no manuscrito, de um gráfico de barras, como figura de texto. O gráfico, com os números e dizeres necessários, desenhado em papel cavalinho, foi colado em uma cartolina. O título da figura, como se pode observar, aparece dactilografado em uma tira de papel colada, logo abaixo, na mesma cartolina.

res que representam. Empregam-se, geralmente, figuras geométricas regulares, de preferência círculos ou quadrados, para as áreas, esferas e cubos, para os volumes (2). Êstes gráficos, principalmente os de volumes, tornam menos aparentes as diferenças e mais difícil a avaliação visual dos valores representados. São, por isso, inferiores aos gráficos de barras, devendo, portanto, ser usados apenas em casos excepcionais (2 e 7).

d) **Gráficos percentuais**—Os gráficos percentuais ou de composição representam as composições ou partes de um todo, por meio de barras ou círculos de tamanho constante, dividido em partes proporcionais aos valores que ilustram (7). Os de barra são mais usados quando se estudam e se comparam vários casos de composição, como, por exemplo, quando são apresentados e comparados os resultados de análises químicas de diferentes produtos. Os de círculo, divididos em setores, prestam-se mais para representar a composição isolada, de um único produto, uma organização, uma única variedade, etc.

Cada parte do gráfico percentual deve ser diferenciada por sombreados ou traços convencionados diferentes, devendo-se, como regra, adotar as partes mais escuras para os dados mais importantes e colocar êstes mais próximos da linha zero (9).

a) **Cartogramas**—A finalidade dos cartogramas é apresentar a situação geográfica e a intensidade de um fenômeno relativo a ela (7). São usados para indicar, por exemplo, as quantidades de um determinado gênero, produzido em diferentes Estados de uma Federação, etc. Essas quantidades podem ser representadas por um número proporcional de pontos ou outros sinais convencionados, postos dentro da região respectiva ou por meio de côres, cuja intensidade varia, segundo os valores que representam, caso êste mais usado para exprimir dados abstratos.

f) **Gráficos pictóricos**—Êstes gráficos são os mais indicados para apresentação de dados ao público. Sua forma atraente e sugestiva fala melhor à mentalidade popular. São os menos rigorosos na apresentação de valores, devendo, por isso, ser evitados em trabalhos técnicos (7).

A apresentação é feita por meio de figuras, como, por exemplo, de homens, mulheres, crianças, sacas de café, garrafas, etc., nas quais uma das dimensões é proporcional aos valores que se quer indicar. Geralmente a altura dessas figuras é proporcional aos números representados, sendo as outras dimensões proporcionais à própria figura.

4.2.2—FOTOGRAFIAS

Dentre as figuras que ilustram um trabalho, as fotografias são as mais expressivas e as mais úteis para comprovação da matéria. Precisam, no entanto, possuir nitidez e contrastes suficientes para dar bons clichês. Uma fotografia bem escolhida poderá, muitas vêzes, ser mais útil ao leitor do do que várias páginas do texto. Mas isto não significa que o autor deva, necessàriamente, ilustrar seu manuscrito com número exagerado de fotografias. Ao contrário : em virtude do alto preço dos clichês, deverá apresentar apenas aquelas indispensáveis à ilustração, documentação e esclarecimento do assunto (3).

Muitas revistas, em virtudes do tipo impróprio de papel usado no texto, não dão bons clichês fotográficos. Tôdas as fotografias devem, neste caso, ser publicadas em forma de estampa ; assim, a ilustração se torna ainda mais cara, exigindo seleção mais rigorosa das fotografias.

É sempre preferível, para economizar espaço e melhorar a aparência do trabalho, reunir num só conjunto várias fotografias comparáveis, formando figuras compostas, a publicá-las, separadamente, em um número maior de figuras pequenas (3).

4.2.3—DESENHOS E PINTURAS

Os desenhos e pinturas, embora não tão expressivos quanto as fotografias, dão, via de regra, melhores clichês, especialmente se feitos a bico de pena. Possibilitam melhor apresentação dos pormenores e permitem maiores recursos ao autor.

Os desenhos podem também ser simples ou compostos. São apresentados da mesma maneira que as fotografias, quando em forma de figuras. As pinturas, quando coloridas e muito minuciosas, necessitam, como as fotografias, ser apresentadas como estampas.

4.2.4—CHAVES E ESQUEMAS

Estas figuras, quando impressas por meio de clichês, são apresentadas da mesma maneira que os desenhos. Devem ter títulos próprios, bem explicativos, e ser numeradas idênticamente.

4.3—RECOMENDAÇÕES

Para a boa apresentação das figuras, as seguintes recomendações devem ser ainda observadas :

a) Qualquer figura, e especialmente os gráficos, sempre que possível, deve ter a forma de um retângulo com dimensões proporcionais às de filmes ou tela de projeção (2 x 3), com a maior dimensão no sentido horizontal (8). Assim, além de dar figuras bem proporcionadas para o texto servem também para projeções por meio de dispositivos. Quando a ilustração vai ocupar tôda a página, é preciso, no original, calcular as dimensões e suas proporções, tendo em vista a necessidade de deixar um espaço livre, em baixo, para o título. Para facilitar a confecção e permitir melhor impressão, os originais de desenhos e gráficos devem ter duas ou três vêzes o tamanho da figura impressa.

b) Quando não tiver contôrno regular, convém inscrever a figura em um retângulo, de preferência, nas dimensões especificadas.

c) Como as demais ilustrações, as figuras podem ocupar parte da página, tôda ela ou mesmo duas páginas consecutivas. Deve-se evitar figuras que, mesmo após a redução, sejam muito grandes, obrigando o uso de fôlhas dobradas.

d) Nos gráficos de curvas ou nos de barras, as escalas de valores devem ser colocadas do lado de fora do retângulo circunscrito. Os títulos indicando as unidades da escala devem ser colocados paralelamente a ela e do lado de fora. Nesses casos, bem como para os números e títulos das escalas, a fim de obter o máximo de visibilidade, em mínimo de espaço, devem ser escritos a nanquim, empregando letras e algarismos de tamanho e grossura uniformes, em tipo fôrma, maiúsculo e vertical. Presta-se òtimamente para êsse fim o normógrafo "Leroy", aparelho para escrita manual. As dimensões dessas letras e números, no original, devem ser estudadas de tal modo que, após a redução, ainda fiquem com, pelo menos, um milímetro de altura (8).

e) Não é necessário indicar pequenas divisões nas escalas de valores, uma vez que um gráfico é apenas um meio de permitir a comparação visual dos dados. Qualquer dado original, necessário, deve ser obtido no quadro de dados primitivos que é comumente apresentado no trabalho (2).

f) Partindo de pontos mais convenientes da escala, deve-se traçar, com retas bem leves, coordenadas atravessando todo o gráfico. Isto facilita enormemente a observação e a comparação dos dados apresentados (1).

g) O ponto zero das escalas de valores deve sempre ser indicado, para não prejudicar a comparação dos dados (**2** e **9**). As escalas quebradas devem ser evitadas. Deformam os dados representados, exagerando suas diferenças e dando idéia falsa de suas verdadeiras proporções, prejudicando, assim, a mais importante função do gráfico.

h) Os gráficos devem ser feitos em papel branco ou quadriculado com linhas azuis, que são omitidas na reprodução (**5**). As coordenadas que devem aparecer serão pretas.

i) Nos gráficos de barras, compostos, em que se usam vários tipos de sombreado para identificar os dados representados, é preciso tomar cuidado para evitar os efeitos prejudiciais da ilusão de ótica. Por exemplo, duas colunas cheias com traços inclinados, em direções diferentes, podem aparentar afastamentos ou aproximações, embora sejam perfeitamente paralelos (**9**).

j) Figuras compostas de várias fotografias ou desenhos devem ser arranjadas com cuidado, de modo que o conjunto fique, preferìvelmente, com a forma retangular, nas proporções de dois para três com a maior dimensão no sentido horizontal, ou então nas proporções da página da publicação, quando deve enchê-la tôda, ficando, neste caso, com o comprimento no sentido vertical. As fotografias componentes da figura devem ser dispostas o mais próximo e simètricamente possível. Para isso, as margens inúteis podem ser cortadas e eliminadas, deixando-se apenas o motivo de interêsse.

k) Êsse conjunto de fotografias, com seu título e demais indicações, deve ser enviado à clicheria já arranjado e devidamente colado em uma fôlha de papel branco e grosso. Para colar as fotografias deve-se usar a pasta branca de fécula, que, além de não deixar sombras, facilita a descolagem, caso necessário.

l) As fotografias devem ser enviadas em cópia brilhante, com contrastes acentuados. Os desenhos a serem reproduzidos fotogràficamente devem ser feitos em papel branco ou branco-azulado, evitando-se os amarelados ou creme (**5**).

m) As figuras, da mesma forma como foi recomendado para os quadros grandes, devem, no manuscrito, ir separadas do texto dactilografado. O local em que devem entrar é indicado por espaço maior entre as linhas, onde se escreve, entre parênteses : "inserir a figura x" (**5**).

n) No verso de cada figura é conveniente, para evitar confusões, escrever os nomes do artigo e do autor, assim como as indicações necessárias à orientação do tipógrafo (**5**).

5—ESTAMPAS

As estampas, também denominadas pranchas, não passam de figuras, cujos pormenores, necessitando ser bem apreciados, exigem impressão especial. Impressas em separado, pròpriamente não fazem parte do têxto.

não sendo suas páginas numeradas. Podem aparecer reunidas no fim do volume ou artigo ou, então, o que é preferível, entremeadas com as suas fôlhas.

São geralmente publicadas em forma de estampas, as fotografias coloridas ou aquelas cujas minúcias devam ser bem visíveis. Quando o papel usado no texto não é de boa qualidade, tôdas as fotografias devem ser publicadas, preferìvelmente, em forma de estampas. Quando se usa papel especial, pode-se aproveitar ambas as páginas para impressão de estampas. Serão distintas e independentemente numeradas. Quando apenas a primeira página é usada, o verso fica em branco, pois não é empregado para a impressão do texto.

5.1— COMPOSIÇÃO

As estampas são preparadas da mesma maneira que as figuras de texto. Podem, como estas, ser simples ou compostas de várias figuras secundárias comparáveis. Diferem na apresentação, quanto à colocação do título e do número.

5.1.1—NUMERAÇÃO

Como as demais ilustrações, as estampas são também numeradas. Os números em algarismos arábicos são colocados no alto, no canto superior direito da página.

5.1.2—TITULOS

As estampas levam dois títulos : o primeiro é o próprio título do trabalho, o qual deve ser resumido, quando muito longo. Vem sempre ao alto e à esquerda da estampa. O segundo, o título pròpriamente dito, vem, como nas figuras, abaixo da ilustração. Deve compor-se de uma parte geral, dando uma idéia da matéria contida, e de subtítulos, também identificados por meio de letras, explicando os pormenores, ou indicando as figuras componentes e suas minúcias, em caso de estampa composta.

5.2—GENERALIDADES

No preparo de estampas ou de figuras de texto que ocupem uma página inteira, sempre se torna necessário levar em consideração as dimensões úteis da página na publicação em que vai aparecer. Assim, suas dimensões devem ser proporcionais às da página, de maneira que, após as reduções que se tornarem necessárias, caibam nela perfeitamente, deixando espaço adequado para o título (8).

Em "Bragantia", a página útil mede 18,0 x 11,6 cm.

As legendas ou títulos da estampa no manuscrito, como no caso das figuras, devem ser dactilografados separadamente, em uma tira de papel que será colada na sua margem inferior. Não se deve dactilografar ou fazer qualquer sinal forte no verso da ilustração, principalmente se se tratar de uma fotografia. Êsses sinais poderão aparecer e prejudicar os clichês.

Usam-se as seguintes abreviações para citar quadros e os diversos tipos de figuras e estampas : a) quadro : (quadro 1) ; b) diversos quadros :

(quadros 1, 2 e 3) ; c) figura simples : (fig. 1) ; d) figura componente secundária : (fig. 1-*A*) ; e) figura componente terciária : (fig. 1—*A*, *a*) ; f) diversas figuras simples : (fig. 1, 2 e 3) ; g) diversas figuras componentes secundárias : (fig. 1—*A*, *B* e *C*) ; h) estampa simples : (est. 1) ; i) estampa composta : (est. 1—*A*) ; j) estampa composta secundária : (est. 1—*A*, *a*) etc.

O local aproximado em que deverão aparecer as figuras e estampas deve sempre ser indicado no manuscrito. As ilustrações nunca devem ser enroladas ou dobradas ; ao serem enviadas ao gravador, devem ser colocadas distendidas, dentro de um envelope grande.

LITERATURA CITADA

1. **Anônimo.** Information in regard to the policy of the Journal of Agricultural Research and suggestions to authors. Jour. of Agr. Res. **69** : 5, 3.ª capa, 1944.
2. **Arkin, Herbert** and **R. R. Colton.** *Em* An outline of statistical methods. Colege Outline Series. pag. 1-227 + 1-4, 3.ª ed., Bernes & Noble Inc., New York, 1938.
3. **Morris Fishbin, M. D.** and **Jervel F. Whelan.** *Em* Medical writing. The technic and the art. pág. 1-212, fig. 1-32. American Medical Association Press, Chicago, 1938.
4. **Reddick, Donald.** Report of the chief editor. Phytopathology **8**:182-186. 1918.
5. **Reis, José.** Preparo de artigos técnicos. Administração Pública. Órgão oficial do Dep. Serv. Público de São Paulo **2**:48-84. 1944.
6. **Riker, A. J.** and **Regina S. Riker.** *Em* introduction to research on plant diseases. A Guide to the principles and Practice for Studying Various Plant-Disease Problens. Illustrations, Tables : 97-98, fig. 17-18, Johns S. Swift Co. Inc., St. Louis, 1936.
7. **Rodrigues, M. da Silva.** *Em* Elementos de estatística geral. Iniciação Científica. Serv. 4.ª pág. 1-424, fig. 1-61, 2.ª ed., Comp. Editôra Nacional, S. Paulo, 1939.
8. **Viegas, A. P.** Preparo de bibliografia. Bol. Inst. Agr. do Est. de S. Paulo (Campinas) **25** : 1-20, fig. 1-5, 1944.
9. **Willard Cope Brinton, S. B.** *Em* Graphic Presentation, pág. 1-512, Brinton Associates, New York City, 1939.

INDICE DE AUTORES

	Páginas
Boock, O. J.	25, 53
Camargo, A. Pais de	127
Castro, G. Paiva	109
Correia, F. A.	109
Fraga Jr., C. G.	119
Franco, C. M.	19, 81
Loomis, W. E.	81
Medina, J. C.	91
Roston, P. J.	1
Santos, S. Ribeiro dos	119
Teixeira, A. R.	75

ÍNDICE GERAL

Abacá, 92.
Acer, 78.
Actinomyces scabies, 33, 52, 57, 72.
Agave cantala, 92.
– *fourcroydes*, 92.
– *sisalana*, 91, 92.
Água inativa do solo, 23.
Algodoeiro, 81.
Arroz, 81.
Artemisia, 78.

Basidiomicetos, 75.
Batatinha, 25, 53 ; experiências em Capão Bonito, 41, 94 ; São Bento do Sapucaí, 38, 62 ; São Roque, 31, 93 ; Tapiratiba, 35, 58 ; Tietê, 27, 53 ; Vargem Grande do Sul, 43, 60.
– "coração ôco", 32, 52, 56, 72.
– fitóftora da folhagem, 28, 31, 36, 39, 41, 44, 54, 58, 60, 63, 65, 67.
– manchas internas, 32, 52, 56, 72.
– moléstias, pragas e anormalidades, 30, 32, 35, 38, 40, 43, 45, 56, 58, 59, 62, 64, 66, 68.
– nematóides, 32, 52, 56, 72.
– pêso específico dos tubérculos, 30, 35, 38, 40, 43.
– podridão, 32, 52, 56.
– precocidade, 29, 34, 36, 39, 42, 54, 59, 63, 65, 67.
– produtividade, 29, 34, 36, 39, 42, 44, 54, 59, 61, 63, 65, 67.
– rizoctoniose, 32, 56.
– sarna, 32, 56.
– "stands" médios, 48, 69.
– suscetibilidade às moléstias de vírus, 28, 31, 36, 39, 41, 44, 54, 59, 61, 63, 65, 67.
– tubérculos afilados, 32, 52, 56, 69, 70, 72 ; alfinetados, 32, 56 ; anormais, 32, 56 ; bichocados, 32, 52, 56 ; cintados, 56 ; embonecados, 32, 52, 56, 72 ; fendidos, 56, 72 ; prateados, 56, 73 ; secundários, 33.
(Batatinha)
– variedade *Alpha*, 25, 26, 54.
– – *Bintje*, 25, 26, 54.
– – *Doré*, 25, 26, 54.
– – *Eigenheimer*, 25, 26, 54.
– – *Eersteling*, 25, 27, 54.
– – *Geelblon*, 25, 27, 54.
– – *Libertas*, 25, 27.
– – *Saskia*, 25, 26, 54.
– – *Voran*, 25, 26, 54.
– – *ZPC*—40.405, 25, 27.
Boehmeria nivea, 109.
Boletus medulla-panis, 77.
Brassica oleracea var. *italica*, 81.
Brócolo, 81.

Cânhamo de Manilha, 92.
– de Maurício, 92.
Canteiros de estufa, 19.
– desenvolvimento das plantas, 21.
– tratamento, 23.
Castanea, 78.
Coffea arabica, 88.

Enxadas nacionais, 1.
– análise do manganês, 7.
– – teor médio, 8.
– calçadas, 3.
– – "Dragão", 4.
– – "Zap", 4.
– calço, 13.
– – altura e espessura, 13.
– – teor de carbono, 5.
– corpo, 5.
– – teor de carbono, 5.
– "Duas Caras", 4.
– ensaios de dureza, 9, 12.
– inteiriça, 3.
– matéria prima para fabricação, 2.
– norma de fabricação, 16.
– quantidade de fósforo, 6.
– teor de enxôfre, 9, 15.
– tratamento térmico, 6.
Feijões, resistência à salinidade, 22.

Ferramentas agrícolas nacionais, 1.
Ferro, absorção, 81, 86.
– clorose, 88.
Fibras duras, produção mundial, 92.
Fique, 92.
Fomes hippopus, 77.
– *hornodermus*, 77.
– *ohiensis* var. *macrosporus* n. var., 78, 79.
Fomitopsis hornoderma, 77.
– *medulla-panis*, 77.
Fósforo, absorção, 81, 86.
– concentração, 86.
Fumo, 119.
– adubação de viveiro, 119.
– altura das plantas, 122.
– delineamento do tipo fatorial, 120.
– pêso das plantas, 124.
– var. *Goiano*, 120.
"*Fungi Rickiani*", 76.
Furcráceas, 92.
Fusarium, 33, 57.

Girassol, 81.
Glycine max, 81.
Gossypium hirsutum, 81.

Helianthus annuus, 81.
Henequém, 92.
Heterodera marioni, 33, 52, 57.
Himenomicetos brasileiros, 75.
– *Polyporaceæ*, 75, 76.

Lycopersicon esculentum, 81.
Linho da Nova Zelândia, 92.

Madeira apodrecida, 75.
Máquinas agrícolas nacionais, 1.
– enxadas calçadas, 1.
Milho, 22, 81.
– resistência à salinidade, 22.
Musa textiles, 92.

Nematóides, 32, 52, 56, 72.
Nitrogênio, absorção, 86.

Oryza sativa, 81.
Ostrya, 78.

Phormium tenax, 92.
Phytophthora infestans, 26, 48, 54, 69.
Pita, 92.
Pithecolobium scalare, 77.
Polyporaceæ, 75, 76.
– chave para gêneros fomóideos, 76.
Poria medulla-panis, 77.
Populus, 78.
Pressão osmótica, 19.
– da solução do solo, 19, 20, 21.
– das células da raiz, 19.
– do solo, 19, 21.
– – método crioscópico, 21.
– – variação, 22.
– do suco celular, 1.
Prunus, 78.
Publicações técnicas, 127.
– ilustração, 127.
– – classificação, 128.
– – títulos, 128.
– estampas, 138.
– figuras, 133.
– – composição, 133.
– – espécies, 134 : gráficos, 134 ; fotografias, desenhos e pinturas, 136 ; chaves e esquemas, 137.
– quadros, composição, 129.

Quercus, 78.
Rami, 109.
– análises físicas e químicas da fibra, 111.
Rhizoctonia solani, 33. 52, 57.
Rhus, 78.
Rizoctoniose, 32, 56.
Robinia, 78.

Salinidade do solo, 19.
– canteiros de estufa, 19.
– – causas, 19.
– – distúrbios, 20.
– resistência da soja, 22.
– – do milho, 22.
– – dos feijões, 22
Sarna, 32, 56.
Sisal, 91.
– densidade de plantio, 105.
– duração do ciclo vegetativo, 96.
– espaçamento, 95.
– – influência, 102.
– experimentação, 91.
– importância econômica, 92.
– produção de fôlhas, 97.
– sistema de corte, 106.
Soja, 22, 81.
– resistência à salinidade, 22.
Solanum tuberosum, 25, 46, 53, 68.
Solo, 19.
– pressão osmótica, 19.
– "wilting point", 21, 23.
Soluções nutritivas, 81.
– de Shive, R_5-C_2, 81.
– de Hoagland, 81.
– "puffer", 83.
– não "puffer", 83.
Spondylocladium atrovirens, 57.

Termitídeos, 33, 57.
Tilia, 78.
Tomateiro, 81.

Ulmus, 78.

Vermes arame, 33.
Vírus (ver batatinha).
Viveiro de fumo, adubação, 119.

Zea mays, 81.

SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Agrogeologia : — J. E. de Paiva Neto, M. S. Queiroz, M. Gutmans, A. C. Nascimento, A. Küpper, R. A. Catani, F. C. Verdade, H. P. Medina, Washington de Jorge, A. Klinck, M. T. Piza.

Secção de Botânica : — D. M. Dedecca.

Secção de Café : — J. E. T. Mendes, F. R. Pupo de Morais, H. J. Scaranari.

Secção de Cana de Açúcar : — J. M. de Aguirre Júnior, C. Côrte Brilho, J. B. Rodrigues, A. L. Segala.

Secção de Cereais e Leguminosas : — G. P. Viegas, N. A. Neme, H. da Silva Miranda, M. Alcover, J. Gomes da Silva, J. Andrade Sobrinho.

Secção de Conservação do Solo : — J. Quintiliano de A. Marques, F. Grohmann, J. Bertoni, F. M. Aires de Alencar.

Secção de Entomologia : — J. Bergamin, Luiz O. T. Mendes, Romeu de Tela.

Secção de Fisiologia e Alimentação de Plantas : — C. M. Franco, Osvaldo Bacchi, R. Inforzato, H. C. Mendes.

Secção de Fitopatologia Aplicada : — A. P. Viegas, A. R. Teixeira, L. Cardoso, C. G. Teixeira.

Secção de Fumo, Plantas Inseticidas e Medicinais : — A. R. Lima, S. Ribeiro dos Santos, A. Jacob.

Secção de Oleaginosas : — O. Ferreira de Sousa, V. Canecchio Filho, A. C. Rúbia, E. Abramides.

Secção de Química Mineral : — J. B. C. Néri Sobrinho, A. de Sousa Gomide, F. L. Serafini, J. A. Neger, I. Mendes.

Secção de Raízes e Tubérculos : — J. Bierrenbach de Castro, Edgar S. Normanha, A. Pais de Camargo, O. J. Boock, A. S. Pereira.

Secção de Tecnologia Agrícola : — A. Frota de Sousa, J. P. Néri, A. de Arruda Veiga, E. Castanho de Andrade.

Secção de Técnica Experimental e Cálculo : — C. G. Fraga Júnior, A. Conagin.

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Central de Campinas : — R. Forster, Miguel A. Anderson, R. Munhoz.

Boracéia : —

Capão Bonito : — A. Rigitano.

Jaú : — Hélio de Morais.

Jundiaí : — J. S. Inglês de Sousa.

Limeira : — C. Piza.

Mococa : — M. Vieira de Morais.

Monte Alegre (Ibiti) : — A. Genul Gomes.

Pederneiras : — F. Beltrame.

Pindamonhangaba : — R. A. Rodrigues.

Pindorama : — J. Aleisi Sobrinho.

Piracicaba : — A. Correia de Arruda.

Piraju : — J. Alves de Morais.

Ribeirão Prêto : — O. A. Mamprim.

Santa Rita do Passa Quatro : — J. A. A. C. Pacheco.

São Bento do Sapucaí : —

São Roque : — W. C. Ribas.

Tatuí : — D. M. Correia.

Tietê : — V. Gonçalves de Oliveira.

Tupi : — A. Frota.

Ubatuba : —

Campo de Demonstração de Fumo "Ricardo Azzi" : — C. Roessing.

IMPRIMIU: INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA S/A
RUA AUGUSTA, 235 — SÃO PAULO